DER JURA

in

Franken, Schwaben und der Schweiz

verglichen nach

seinen palaeontologischen Horizonten

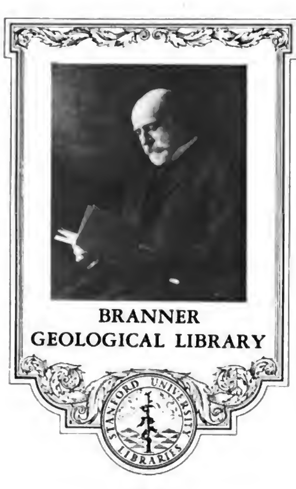
W. WAAGEN.

MÜNCHEN.
In Commission bei HERMANN MANZ.

PARIS. A. FRANCK. Rue Richelieu, 67.

LONDON. WILLIAMS & NORGATE. 14 Henrietta St. Covent Garden.

1864.


BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES

DER JURA

in

Franken, Schwaben und der Schweiz

vergliechen nach

seinen palaeontologischen Horizonten

von

W. WAAGEN.

Gekrönte Preisschrift der philosophischen Facultät der Ludwig-Maximilians Universität in München.

MÜNCHEN.
In Commission bei HERMANN MANZ.
8, Briennerstrasse.

PARIS.
A. FRANCK.
Rue Richelieu 67.

LONDON.
WILLIAMS & NORGATE.
13 Henrietta Str. Convent Garden.

1864.

Inhalts-Uebersicht.

Druckfehler.

Als besonders störend möchte ich nur bezeichnen, dass auf den tabellarischen Uebersichten Nr. I. und II. zu S. 17 und 55 in der Ueberschrift der Rubrik „Franken" links „nord-westliches" zu lesen ist, während es „nord-östliches" heissen sollte.

Andere Errata, welche sich noch in den Tabellen oder dem Texte vorfinden, möge man durch meine Entfernung vom Druckorte entschuldigen.

(Separat-Abdruck aus den Württemb. naturw. Jahresh. 1863).

Vorwort.

Es war im Sommer des Jahres 1862, als ich zu dem Entschlusse kam, die Juragegenden der Schweiz während einiger Monate zu bereisen, um die in dem Oppel'schen Werke „die Juraformationen Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands" noch etwas fühlbare Lücke wo möglich auszufüllen, und die Einreihung der jurassischen Ablagerungen der Schweiz in das von Oppel gegebene Schema definitiv festzustellen.

Obwohl nun dieser mir gewählte Stoff für eine Erstlingsarbeit schon sehr schwierig und umfangreich erscheinen mochte, so bestimmte mich doch, ermuthigt durch vielfaches Zusprechen einiger der ersten Grössen unserer Wissenschaft, eine im gleichen Sommer gegebene Preisaufgabe der philosophischen Facultät der hiesigen Universität, die Grenzen meiner Arbeit noch viel weiter zu stecken, und die gesammten Flötzgebirge Frankens, Schwabens und der Schweiz in das Bereich meiner Betrachtung zu ziehen. So gross nun auch die Aufgabe war, einen so ungeheuern Stoff in Zeit von einem Winter zu bewältigen, so gelang mir diess doch, und ich hatte die Freude, im Monate Mai des Jahres 1863 der philosophischen Fakultät eine Arbeit vorzu-

legen, welche mit einer besondern Belobung als preiswürdig anerkannt wurde.

Dennoch fühle ich nur zu wohl, wie manche Schwächen sich noch darin vorfinden, theils in Folge von etwas mangelhafter Benützung der Literatur, theils auch, weil ich bei der Kürze der mir zugetheilten Zeit und bei dem ursprünglichen Plane der Arbeit, manche der Schichten, welche zur Behandlung kamen, in der Natur nur sehr flüchtig gesehen habe. Diesen Fehler nun hatte in Sonderheit die Trias aufzuweisen, wo ich desshalb auch nur wenig Neues zu geben im Stande war, sondern mich hauptsächlich auf die genaue und kritische Zusammenstellung der schon früher vorhandenen Schriften beschränken musste. Es ist aber eben doch nichts anderes geworden, als eine ziemlich trockene Compilation, der das innere Leben der Autopsie gänzlich abgeht. Aus diesem Grunde ziehe ich es denn auch vor, das Publikum nicht weiter damit zu belästigen, sondern diesen Theil ungedruckt zu lassen. Kreide und Tertiär-Bildungen sollen das gleiche Schicksal erfahren: ich verspare mir die Publikation dieser Dinge lieber, bis ich auch wirklich etwas Gutes hierin zu leisten im Stande sein werde.

So soll sich also dieses mein erstes Werkchen auf den Jura beschränken, er allein bietet schon so ausserordentlich viel des Neuen und Interessanten, dass ich froh bin, wenn ich ihn auch nur für den Augenblick einigermassen erschöpfend zu behandeln vermochte. Doch die Wissenschaft schreitet schnell, und man darf alle Kraft aufbieten, mit ihr gleichen Schritt zu halten. Es war mir desshalb auch sehr unlieb, dass sich der Druck dieser meiner Arbeit so lange verzögerte, wenn ich auch gleich bemüht war, Alles, was unterdessen Beachtenswerthes erschien, sogleich nachzutragen, aber Aufnahmen in der Gegend von Bamberg, welche ich im Auftrage der geognostischen Untersuchungskommission für das Königreich ausführte, hinderten mich, die Vorbereitungen für den Druck zu treffen.

Das Material zu vorliegender Schrift habe ich beinahe durchgängig auf meinen verschiedenen Reisen in allen dreien der zu betrachtenden Landestheile selbst gesammelt, wie auch die eigene

Anschauung der meisten der im Texte citirten Lokalitäten mir in Beurtheilung der darüber aufgestellten Ansichten eine grössere Sicherheit verlieh.

Doch nicht mir allein habe ich die glückliche Lösung zu verdanken, sondern auch die Meisten der schweizer Geognos ten Mayer, Heer und Stutz in Zürich, Cartier in Oberbuchsiten, Lang in Solothurn, Merian und Müller in Basel, Gréppin und Bonanomie in Delémont, Desor in Neuchâtel, Jaquard in Locle haben das Ihrige durch ihre freundlichen und zuvorkommenden Mittheilungen dazu beigetragen. Ganz besonders aber muss ich noch die ausserordentliche Zuvorkommenheit meiner Freunde A. Gressly und C. Mösch hervorheben. Ihrer Einladung folgend durchzog ich mit ihnen und in Gesellschaft meines lieben Reisegefährten Dr. U. Schlönbach während mehr denn fünf Wochen die Berge des solothurner, berner und neuchâteller Jura, wobei uns namentlich Herr A. Gressly durch seine genaue Kenntniss der Lokalitäten von ausserordentlichem Nutzen war. Hier in München hat mir Herr Bergrath Gümbel und H. Hofrath Dr. v. Fischer durch genauere Angaben über die fränkischen Sedimentär-Schichten wichtige Dienste geleistet. Herr Dr. Schrüfer in Rattelsdorf klärte mich auch in Betreff einiger Verhältnisse im Jura der Gegend um Bamberg freundlichst auf. Ihnen allen spreche ich hiermit meinen verbindlichsten und herzlichsten Dank aus.

Nicht will ich indess meine Arbeit der Oeffentlichkeit übergeben, ohne mit den wärmsten Gefühlen des Dankes auch meines verehrten Lehrers Herrn Prof. Dr. A. Oppel zu erwähnen. Seine sichere Führung allein bewirkte es, dass ich je dahin kam, Resultate wie die vorliegenden zu erzielen.

Gerade an der Münchener Universität dürfte es aber auch einem Lehrer besonders leicht werden, seine Schüler auf dem Wege der Wissenschaft raschen Schrittes zu führen, denn kaum wird anderwärts von Staats wegen so trefflich für die wissenschafttichen Anstalten gesorgt sein, als gerade hier, wo unter der Munificenz Seiner Majestät unseres hochverehrten Königs Maximilian des Zweiten München zu einer wahren Pflanz-

schule der Wissenschaft herangeblüht ist. Denn nicht nur dass durch die aus allen deutschen Gauen berufenen hervorragendsten Lehrer dem jungen strebsamen Manne die günstigste Gelegenheit geboten ist, sich mit den Anfangsgründen einer Wissenschaft vertraut zu machen, sondern es ist hier auch möglich schnell zu einem gewissen Grade von wissenschaftlicher Selbstständigkeit zu gelangen, indem die auf die liberalste Weise Jedermann zugänglich gemachten Sammlungen, sowie die in seltener Vollständigkeit vorhandenen Bibliotheken einerseits zu eigenen Arbeiten auffordern, andernseits bei denselben die erforderlichen Hilfsmittel an die Hand geben.

So lege ich denn nun diese meine Erstlingsarbeit der Gelehrtenwelt vor, dabei auf das milde Urtheil meiner Fachgenossen bauend. Ich bestrebte mich bei Bearbeitung meines Stoffes die möglichste Schärfe in Darstellung der Parallelen zu beobachten: da wo diese Schärfe nicht eingehalten werden konnte, bietet sich noch ein weites Feld für eingehendere Forschungen. Meinen Untersuchungen habe ich hauptsächlich die von Oppel gegebene Eintheilung zu Grunde gelegt, wenn auch gleich dieselbe nicht immer ganz unverändert beibehalten werden konnte. So musste im untern und mittlern Lias eine Vereinfachung, im oberen Jura dagegen, besonders in der Oxfordgruppe, eine noch weiter gehende Zerlegung der von Oppel aufgestellten Zonen vorgenommen werden. Für die Kimmeridge-Gruppe sind die Eintheilungen von Thurmann, Etallon, Marcou oder Contejean zwar minutiöser als die Oppel'sche, doch tragen dieselben mehr lokalen Charakter an sich, wesshalb ich lieber die letztere beibehielt. Auch die, welche Credner kürzlich gegeben hat, scheint sich nicht weit über hannöverisches Gebiet hinaus verfolgen zu lassen, wozu indess sehr viel die mangelhafte Kenntniss der in diesen hohen Juraschichten vorkommenden Species beitragen mag. Denn so viele Arten auch bis jetzt daraus in der Literatur angeführt, und auch neuerlich wieder von Etallon und Thurmann beschrieben wurden, so scheint die Zahl derselben zu einer genauen Unterscheidung der Schichten doch noch nicht auszureichen.

Die Literatur über die einzelnen der zu betrachtenden Landestheile ist nicht gerade gering zu nennen, winzig aber ist die Zahl der Werke, welche eine Vergleichung der Bildungen in den drei Ländern versuchten; denn wenn auch Thurmann und Gressly in den Synonymiken der von ihnen unterschiedenen Schichten die Bildungen anderer Länder mit anführen, so geben sie dadurch doch nichts weiter als höchst unsichere Andeutungen, welchem Niveau die schweizer Ablagerungen ungefähr angehören möchten. Quenstedt in seinem Flötzgebirge (1843) ist der Erste, welcher sich in genauere Erörterungen einlässt, und hier viele ausgezeichnete Notizen mittheilt. Seinem System schloss sich Dr. Rominger in seinem Aufsatze „Vergleich des schweizer Jura mit der württembergischen Alb“ (Bronns Jahrb. 1846) aufs Engste an, indem er die Quenstedt'sche Buchstabeneintheilung auch für den Canton Basel nachzuweisen bemüht war. Einen bedeutenden Schritt weiter kam Fraas in seiner im Jahre 1849 in den Württemberger Jahresheften veröffentlichten Abhandlung „Versuch einer Vergleichung des schwäbischen Jura mit dem französischen und englischen“, und man findet darin sehr schätzenswerthe Anhaltspunkte, doch gab erst Oppel in der zweiten Abtheilung seines Werkes „Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands“ 1857 eine eingehendere Vergleichung. Es war ja aber auch erst er, welcher durch seine nach paläontologischen Merkmalen aufgestellten, auf das bestimmteste definirten Unterabtheilungen eine genaue Parallelisirung für grössere Distrikte durchzuführen ermöglichte. Wenn nun gleich seitdem Quenstedt in seinem Jura wieder manche beachtenswerthen Andeutungen gibt, so ist in den vergleichenden Uebersichten die Schweiz doch sehr flüchtig behandelt. Alle diese, wenn auch noch so trefflichen Arbeiten lassen noch manche fühlbare Lücke, und hier das Fehlende zu ergänzen, das Unklare aufzuhellen, soll die Aufgabe dieses Werkchens sein; wie und ob ich dieselbe aber gelöst habe, mögen die folgenden Blätter zeigen.

München im November 1863.

W. Waagen.

Einleitung.

Der Jurazug, welcher durch alle drei in Betracht kommenden Landestheile entlang sich erstreckt, tritt aus SW streichend aus den Dép. Jura und Doubs in die Cantone Waadt und Neuchâtel ein, hier indess noch sehr häufig von Kreidebildungen bedeckt. Von da aus setzt er als Kettengebirge in ungefähr nordöstlicher Richtung durch die Cantone Bern, Solothurn, Basel und Aargau fort, zieht sich in Plateau-Gebirge übergehend durch den Canton Schaffhausen, durch das südliche Ende von Baden, durch Schwaben und Franken bis in die Gegend von Coburg hin, bis hier endlich auch die noch in einzelnen Fetzen auftretende Decke von unterem Liassandstein verschwindet, und allenthalben die Gebilde der Trias Platz greifen. Zu beiden Seiten dieses langen aber im Verhältniss ziemlich schmalen Jurabandes haben sich theils jüngere Bildungen angelagert, theils treten auch die ältern Formationen zu Tage, wie es eben die orographischen Verhältnisse mit sich bringen; doch erlangen diese Glieder in der Reihe der Formationen in dem zu betrachtenden Gebiete nie die Bedeutung wie der Jura sie hat; theils wegen der Armuth an organischen Resten, welche hier herrscht, wie in den Schichten der Trias, theils wegen der geringen geographischen Verbreitung, wie Kreide und Tertiärbildungen.

Es ist ein einziges Meeresbecken, welches alle die im Gebiete dieses Jurazuges auftretenden, und hier das Urgebirge bedeckenden Formationen abgelagert hat, ähnlich dem jetzigen Mittelmeere, von diesem aber getrennt durch eine Reihe kleiner Inselchen, welche wohl in damaliger Zeit die Centralgebirgsstöcke der Alpen der gegenwärtigen Periode dargestellt haben mögen. Freilich konnte man dieses Meeresbecken in den frühesten Perioden kaum als für sich bestehend betrachten, denn Böhmen, der Schwarzwald und die Vogesen ragten damals nur als sehr

kleine Eilande aus einem weltumfassenden Ocean hervor, und so sind es denn auch nur einige Stellen an den Rändern jener Urgebirgsfestländer, welche die Spuren jener längst vergangenen Perioden der Erdbildung zu Tage treten lassen. Erst mit dem Beginne der Trias rücken die nördlichen und nordwestlichen Ufer des Beckens meinem Betrachtungsgebiete nach und nach näher, dasselbe so erst allmählig völlig abschliessend, und so ist denn auch der Bunte Sandstein das erste Gebilde, welches durch den ganzen helvetisch-allemannisch-fränkischen Meerbusen sich in beinahe ununterbrochener Linie hinzieht. Er ist in dem ganzen Gebiete höchst gleichförmig entwickelt, wenn auch hie und da die Farbe und der Gehalt an Bittererde in den höheren Schichten etwas wechseln mögen. Nicht viel anders ist es auch mit dem Muschelkalke beschaffen, wo sich auch die vier Hauptabtheilungen: Wellendolomit, Wellenkalk, Salzgebirge und Hauptmuschelkalk beinahe allenthalben mit ziemlicher Leichtigkeit wieder finden lassen. Besonders wichtig erscheint diese Abtheilung der Trias durch ihre Salzlager, welche sowohl in Schwaben als auch in der Schweiz mit grossem Erfolge ausgebeutet werden. Ich will hier nur im Vorbeigehen bemerken, dass die Salzlager der schweizer Salinen (Rheinfelden, Ryburg und Schweizer Hall) etwas höher zu liegen scheinen als die, welche die Salinen Schwabens versorgen. Theilt man nämlich das Salzgebirge in eine obere und in eine untere Anhydritgruppe, so liegen die Salzflötze, welche in der Schweiz ausgebeutet werden, in der oberen, die des schwäbischen Salzgebirges aber in der unteren Abtheilung.

Besass der Bunte Sandstein noch verhältnissmässig eine nur geringe Verbreitung, indem er sich nur an dem äussersten Ostrand des Beckens bei Kronach etc. zeigte, durch Mittelfranken in der Gegend von Aschaffenburg nach dem östlichen Rande des Schwarzwaldes herunter zog, und endlich noch den Nordrand der Cantone Aargau und Basel berührte, so nimmt der Muschelkalk nicht nur schon grosse Flächengebiete in Ober- und Unterfranken, in Schwaben und dem Plateaulande der nördlichen Schweiz ein, sondern es ist auch zugleich das tiefste Gebilde, welches in den gehobenen Ketten des Jura zu Tage tritt. Da

wo die Gewölbe des Hauptrogensteines geborsten sind und sich weit geöffnet haben, hebt sich der Hauptmuschelkalk, umgeben von der Lias- und Keuper-Combe entweder in einem Kegel, oder ist es eine Längsspalte als langgezogenes zackiges Felsriff heraus. Zu beiden Seiten schliesst sich, wie erwähnt, der Keuper ängstlich an, hier nur schwer unter dem mit gesellig lebenden Pflanzen dicht überzogenen Boden zu beobachten. Vermöge der leichten Verwitterbarkeit seiner Gesteine trägt er auch nur passiv, dadurch, dass er kleine Längsthälchen bildet, zum Relief jenes Landes, welches Zeuge so ungeheurer Revolutionen in der Entwicklungsgeschichte der Erde geworden ist, bei. Grössere Bedeutung erlangt dieses Gebilde im Hügelland, wo es sich sowohl in Schwaben, als auch im Gebiete des Mains und der Rednitz über ausgedehnte Flächen verbreitet. Es ist für den Forscher eine der interessantesten Formationen, nicht allein wegen des geheimnissvollen Dunkels, welches noch theilweise über der Entstehungsart der Mittelregionen derselben schwebt, sondern auch wegen der merkwürdigen Formen höher organisirter Wesen, welche in neuerer Zeit in immer vollständigeren Resten und immer grösserem Formenreichthum nach und nach zu Tage gefördert werden. Obere und untere Grenze der Formation, Lettenkohle und Contorta-Schichten, lassen über die Art und Weise ihrer Entstehung keinen Zweifel übrig, es sind marine Bildungen.

Contorta-Schichten! da sind wir denn wieder angelangt bei jenem Zankapfel der neueren Geologie. Die Frage, ob man hier besser schreibe: unterster Lias, Infraliasique, Oberkeuper, oder oberster Keuper, hier noch einmal zu erörtern, darauf will ich mich nicht einlassen, ich folge der Ansicht der Geognosten des südwestlichen Deutschlands, indem ich diese für die allein richtige halte, und lasse mit diesen Schichten die grosse Formation des Keupers abschliessen. Es wird glaube ich nicht überflüssig sein, wenn ich diese Zone etwas ausführlicher behandle und mir so eine Grundlage schaffe für die weiteren Erörterungen.

Schichten der **Avicula contorta.**

Die oberste Schichte des Keupers, das Bone-Bed, ist bis jetzt aus einem verhältnissmässig nur kleinen Bezirke der Schweiz bekannt geworden, desto verbreiteter tritt sie dagegen in den nordöstlich gelegenen Theilen des Gebietes auf. Franken ist es hauptsächlich, wo die Bone-Bed-Schichten zu grosser Entwickelung gelangten, wenngleich ihre Einschlüsse nur vegetabilischer Natur sind. Wer kennte aber nicht die herrlichen Reste von der Theta und von Veitlahn, welche der dortige Bone-Bed-Sandstein liefert? Stengel und Blätter, Früchte ja sogar Blüthen wurden von dem in Mulden des umgebenden Sandsteins abgelagerten feinen Thon trefflich erhalten. Der Sandstein ist zwar die Hauptmasse der ganzen Bildung, doch ist er, obgleich durch zahlreiche Steinbrüche aufgeschlossen, so zu sagen leer an organischen Resten, ein Zahn von *Saurichthys longidens* war Alles was Gümbel bei Strullendorf in den obersten Lagen dieses Gebildes auffinden konnte. Nur die innersten Theile des fränkischen Busens besitzen indess diese Pflanzenablagerungen, die dem Meere anvertrauten Pflanzentheile scheinen hier durch Meerströmungen zusammengeschwemmt und in dieser Masse in die Thonschichten eingebettet worden zu sein. Auffallend ist indess dabei, dass jede Oase d. h. jede muldenörfmig in die Sandsteine eingeschlossene Thoneinlagerung, ein Genus besitzt, welches in besonderer Häufigkeit daselbst vertreten ist, wie schon Prof. Braun nachweist. Ein vollständiges Verzeichniss der in diesem Niveau vorkommenden Pflanzenspecies zu geben wäre zu weitläufig. Von Thierresten fanden sich nur erst einige Bruch-Stücke von den Flügeldecken eines Käfers, Insektenlarven und endlich ein *Limulus*, welche indess zu schlecht erhalten sind, um Artenbestimmungen zuzulassen. Je mehr man sich der weiten Oeffnung des fränkischen Busens nähert, desto unsicherer wird die untere Grenze des Bone-Beds. Der Sandstein ist zwar noch vorhanden, die Thoneinlagerungen fehlen indess, und die Sandsteine gehen so allmählig in die bunten Mergel des Keupers über, dass man kaum weiss, wo man die Grenze setzen soll.

Thierische Reste fehlen ihnen noch gänzlich. Erst das vielgesegnete Schwaben hat auch hier die normale Entwicklung aufzuweisen. Hier erst führt diese Schicht mit Recht ihren Namen, indem ein wahres Haufwerk von Knochentrümmern, Koprolithen, Fischschuppen und Zähnen von Fischen und Sauriern stellenweise auftritt, so besonders ist bei Tübingen ein Hauptfundort dafür. Indess schon weiter östlich, bei Esslingen und Nürtingen stellen sich Petrefakten in Menge ein, wenn auch nur kleine Zweischaler und einige Gasteropoden. Doch sind gerade diese vom grössten geognostischen Interesse, da dieselben nicht nur in der normannisch-burgundischen Meeresprovinz eine grosse Verbreitung besitzen, sondern auch noch für die alpinen Bildungen zu wahren Leitmuscheln geworden sind. Ich besitze aus diesen Schichten theils von Nürtingen theils von Esslingen folgende Species: *Natica rhaetica* Winkl., *Natica alpina* Merian., *Acteonina sp.*, *Anatina praecursor* Quenst., *Schizodus cloacinus* Quenst., *Myophoria Emmerichi* Winkl., *Cardium cloacinum* Quenst., *Cardium Rhaeticum* Merian., *Mytilus minutus* Goldf., *Lima praecursor* Quenst., *Avicula contorta* Portl., *Gervillia praecursor* Quenst., *Pecten Valoniensis* Defr., *Anomia sp.*

Es ist ein ausserordentlich harter, gelber, kieselreicher Sandstein, in welchem die Petrefakten enthalten sind. In den untern Theilen der Bänke fehlen die Muscheln noch gänzlich, nur finden sich hie und da Kohlenbrocken eingebacken. Erst in den obern Partien liegt dieses Haufwerk von Muscheln, wohl noch etwas höher die eigentliche Knochenschicht.

In dem Gebiete des Schweizer Jura ist es einzig der Ct. Basel, welcher diese Schicht in schöner Entwicklung aufzuweisen hat, obwohl auch vielleicht noch aus dem Ct. Schaffhausen derartige Bildungen sich nachweisen liessen, wenn man allenfalls nachgraben würde, indem hier die Grenze zwischen Keuper und Lias nirgends deutlich aufgeschlossen ist. Der Canton Basel besitzt indess diese Schichten in ganz typischer Entwicklung und zwar nicht nur im Plateaugebiet, sondern auch in den Ketten hat sie Herr Rathsherr P. Merian bei Beinwyl in der Centralkette, bei Kilchzimmer und Schwengi bei Langen-

bruck in der Kette von Mümmliswyl nachgewiesen. Das verbreitetste Glied ist der gelbliche Sandstein, während die eigentliche Knochenschicht bisher nur von wenigen Punkten bekannt geworden ist. Doch findet sich dann an den wenigen Stellen der ganze Reichthum an Knochenfragmenten, an Zähnen und Flossenstacheln, Fischschuppen und Koprolithen wieder, welcher das Bone-Bed anderer Gegenden auszeichnet. Der Sandstein ist indessen im Vergleich mit den entsprechenden schwäbischen Bildungen arm zu nennen, doch stimmen die wenigen Reste, welche sich in demselben finden, vollkommen mit den schwäbischen Vorkommnissen überein. In dem Baseler Museum sah ich aus diesen Schichten: *Anatina praecursor* Quenst. von Niederschönthal, *Schizodus cloacinus* Quenst. von Wartenberg bei Muttenz, *Myophoria Emmerichi* Winkl. von Wartenberg bei Muttenz.

Ausserdem gehört ja auch noch jenes riesige Reptil, *Gresslyosaurus ingens* M. hieher.

Es wäre wohl möglich, dass sich diese Schichten der *Avicula contorta* auch noch weiter nach Westen durch die Ct. Solothurn und Bern verfolgen liessen, wie ja ganz sicher ein Theil des Grès infraliasique von Gressly diesen Schichten zuzutheilen ist. Es scheint indess in diesen Gegenden eine ausserordentliche Armuth, ja vielleicht ein gänzlicher Mangel an organischen Einschlüssen zu obwalten, denn ich sah in der ganzen so umfassenden Gressly'schen Sammlung, welche ich genau zu studiren Gelegenheit hatte, ausser einigen aus dem Canton Basel stammenden Stücken, keine einzige dem Bone-Bed angehörige Species.

Die Basis, welche die Contorta-Schichten für den Jura bilden, wäre nun eigentlich gar nicht schlecht zu nennen, denn für weitaus den grössten Theil des zu betrachtenden Gebietes lassen sich dieselben doch mit aller Schärfe nachweisen, und man sollte glauben es müsste sich darauf auch recht schön weiter bauen lassen; doch damit hat es seine Schwierigkeiten, wie sich sogleich im unteren Lias zeigen wird. Nichtsdestoweniger beschleicht aber den Forscher doch ein wohlthuendes Gefühl, wenn er die Sand-

und Mergel-Wüsten der Trias, unter denen ihm nur einige Schichten des Muschelkalkes und der Lettenkohle als freundliche Oasen entgegen winkten, nun hinter sich hat, und hereintritt in das Bereich der mit den Resten organischen Lebens so reich ausgestatteten jurassischen Ablagerungen. Es hat etwas Erhabenes jene Zeugen so längst vergangener Zeiten zu durchforschen, Zeugen, welche uns von Dingen berichten, die kein menschliches Auge je geschaut. Sie aber entrollen uns die Bilder, sie versetzen uns an die alte Grenze eines Oceans, welcher all jenen Organismen zur Wohnstätte diente, wo rauschend die langgezogenen Wellen des Meeres hinrollten über die sandigen Ufer, wo Wälder zierlich verästelten Nadelholzes sich die Küste entlang zogen, malerisch wechselnd mit Gruppen palmartiger Cycadeen. Das Land muss sich damals zur Liaszeit, wie auch vielleicht noch durch den ganzen Dogger*) im Grossen und Ganzen nur sehr langsam gegen das Meer zu gesenkt haben, und es waren wohl grosse Strecken des zur Zeit der Ebbe trockenliegenden Landes mit krautartigen Schachtelhalmen und Röhricht dicht bewachsen, ein Tummelplatz für die Teleosauren und Pterodactylen des Lias. Man findet nämlich im Lias und Dogger nur sehr wenige Schichten, welche den Charakter eigentlicher und unmittelbarer Uferbildungen an sich trügen, diese scheinen zu wenig mächtig, und so im Laufe der späteren Revolutionen wieder zerstört und weggeschwemmt worden zu sein: die Hauptmasse der Bildungen aber, deren Studium uns gegönnt ist, deutet gemäss der Gesammtheit der eingeschlossenen Fauna auf eine wohl ziemlich ferne vom Lande, jedoch nicht in bedeutender Tiefe vor sich gegangene Bildung, was natürlich eine sich sehr langsam verflachende Küste voraussetzen müsste.

Erst mit dem Malm**) tritt entschieden eine andere Küstenbildung auf, und auch hier erst mit der Ablagerung mächtigerer Kalkmassen. Folgen wir dem Meere, wie es sich im Laufe der Zeiten zurückgezogen hat, nicht durch gewaltige Naturrevolutio-

*) „Dogger“ gleichbedeutend mit braunem Jura.

**) „Malm“ gleichbedeutend mit weissem Jura. A. d. Red.

nen aus seinem alten Bette verdrängt, sondern durch das langsam fortschreitende Emportauchen des Festlandes. Ein anderes Bild ist es, welches sich uns hier zeigt, treten wir hinaus an das Ufer. Ein frischer Wind weht uns entgegen, in langen Reihen kommen die Wellen herangezogen aus der hohen See, und tosend brechen sie sich an der felsigen Küste. Doch nur stellenweise ist dies der Fall, an andern Orten sehen wir dafür schon weit weit draussen weisse Flecke auftauchen mitten in den grünen Gewässern. Schäumend spritzt der Gischt dort empor, und wenn die Brandung in unserer Nähe schweigt, hört mans dumpf von dort herüber brausen. Es sind dort Korallenriffe, welche in weitem Halbkreis in mehreren Reihen das Festland umziehen; hie und da ist auch noch eine flache Insel hinausgeschoben als Vorposten in die tosenden Fluthen, zwischen und hinter diesen Wellenbrechern aber dem Lande zu breitet sich spiegelglatt die dunkelgrüne Fluth aus, kaum leicht gekräuselt vom darüberstreichenden Winde. Ein Fluss ergiesst hier seine Wasser. Seine Ufer sind dicht bewachsen mit Wäldern von Zamien und Cycadeen, zwischen deren zierlichen Blättern Libellen hin und her gaukeln. Leicht beschwingte Pterodactylen ziehen in langen Linien durch die Luft und selbst höchst abenteuerlich gestaltete Vögel lassen sich blicken. Verschwunden ist die „Grabesstille, nur unterbrochen vom Plätschern des Regens und dem Heulen des Windes in den blätterlosen Bäumen“, welche die Melancholie der früheren Perioden bedingte.

So ungefähr mag sich der Charakter der Landschaft im Verlaufe der grossen Periode des Jura nach und nach verändert haben, bis endlich Alles Festland wurde, und die Periode jener grossen Süsswasserbildung, welche in England, wie im südöstlichen Frankreich und der Schweiz ihre Spuren zurückgelassen hat, eintrat. Um aber das landschaftliche Bild, welches der Seele vorschwebt, endlich zu einiger Klarheit zu bringen, muss man sehr viele Thatsachen zusammen stellen, und der Weg ist mühsam, auf welchem man zuletzt zu diesem anscheinend so kleinen Resultate gelangt. Dennoch ist auch dieses, als Nebenresultat unserer geologischen Forschungen immerhin hübsch und anzie-

hend, und es macht Vergnügen im Geiste jene Welt vor sich erstehen zu sehen, welche lange vor Erscheinen des Menschengeschlechtes schon vorübergegangen war. Doch um in dieser Beziehung in den Schichten Aufschluss zu finden, müssen viele günstige Umstände zusammenkommen und desshalb sind es auch nur immer einzelne Schichten und einzelne Lokalitäten, welche uns einen, wenn auch noch so bescheidenen Blick in die Landschaft der Urwelt thun lassen. Die Fauna der niederen Meeresorganismen aber und ihre geognostische Bedeutung lässt sich beinahe an jeder Schicht des Jura leicht studiren, wenn nur zwei Bedingungen gegeben sind, gute Aufschlüsse, und klare Aufeinanderfolge der Schichten, diese beiden aber hängen hauptsächlich ab von der orographischen Beschaffenheit des Landes, in dem wir unsere Forschungen anstellen.

In Hinsicht auf diese beiden Faktoren nun sind die einzelnen Theile des in Betracht zu ziehenden Gebietes sehr verschieden gestaltet, und sie zerfallen eigentlich durchweg in zwei Systeme, in das System des Plateaugebirges mit nahezu horizontal gelagerten Schichten, und in das System des gehobenen Kettengebirges. Ersterem gehört der Jura Frankens, Schwabens, des südlichen Theiles von Baden und des Canton Schaffhausen an, letzterem aber der ganze übrige Jura der Schweiz. Das Plateaugebirge steigt überall in theils mehr theils weniger deutlichen Terassen an, deren oberste Decke am Rande des Höhenzuges fast überall die Zone des *A. tenuilobatus* bildet, auf welche die höheren Schichten nur mehr in einzelnen zerstreuten Kuppen aufgesetzt sind. Erst weiter zurück gegen das Innere des Plateaus bilden auch die höheren Juraschichten zusammenhängende Massen und stellen so die höchste und letzte Terrasse dar. Nur die Gegenden, wo die oberen Juraschichten in grösseren Massen auftreten, wie im südlichen Franken und bei Ulm machen hievon eine Ausnahme. Die wohlgeschichteten Kalke, welche indess auch noch grossentheils in die oben erwähnte Zone fallen, bilden den Steilrand. Auf die folgende Terrasse hat sich der braune Jura gelagert und sie schliesst meist der Sandstein des *Amm. Murchisonae* in steilem Absturz. Der Lias endlich zieht sich in

sanft welligen Hügeln um den Fuss des Höhenzuges, gleichsam den Teppich bildend, auf welchem die ganze Masse der Schichten ruht. Bäche und Flüsse haben tiefe Thäler in dieses Plateauland eingewühlt, und legen so, meist aus den untersten Schichten der Malm entspringend, an den Seitenwänden der Einschnitte Profile bloss, welche gute Ausbeute liefern. Nur im Lias des nordöstlichen Franken sind schöne Aufschlüsse selten, da massenhafte Ueberdeckungen durch Diluvialschutt das eigentlich Anstehende hier nur sparsam zu Tage treten lassen.

Gerade das Gegentheil davon ist der Jura der Schweiz. Malerisch thürmen sich dort die Felsenmassen zu Bergen empor, verwegen strecken sich einzelne Felszacken gen Himmel, und stürzen dann jählings gegen das Thal zu ab. Nicht darf man hier den Lias als einen Teppich suchen, auf den sich der Jura gelagert hat, sondern im Innern der Ketten, da, wo die Zerstörung am stärksten gehaust, wo der Muschelkalk die überlagernde Schichtendecke durchbrochen hat und nun seinen kahlen felsigen Scheitel hervorstreckt, da findet man auch den Lias im Grunde eines kleinen Längsthälchens, auf dessen einer Seite sich die Sandsteine des Keupers oder auch der Muschelkalk, auf dessen anderer Seite sich der Hauptrogenstein in oft Berg hohen Wänden erhebt. Nur die leicht verwitterbaren Schichten des Lias und des unteren Dogger bilden sanftere Gehänge, und sind desshalb auch aufs sorgfältigste mit Feldfrüchten bebaut. Dass unter solchen Umständen gute Aufschüsse nicht gerade häufig sind, und dass man jeden Erfund dem Boden mit Mühe abzuringen genöthigt ist, lässt sich leicht denken. Ueberschreitet man nun aber den Bergrücken, welchen der Hauptrogenstein bildet, fortwährend über die steil von uns abfallenden Schichten desselben hinwegkletternd, so bietet sich auf der anderen Seite wieder ein ähnliches Thälchen, nur etwas schmäler als das vorhergehende, unseren Blicken dar, doch ist es hier nicht der Lias, den wir im Grunde suchen müssen, sondern die weicheren Schichten des Cornbrasch und die Oxfordmergel, und diese bieten hier oft herrliche Aufschlüsse. So geht es nun weiter, wenn wir immer dieselbe Richtung verfolgen, wieder über einen Bergrücken,

gebildet durch das Terrain à chailles und die Schichten mit Diceras arietina, von welchem wir endlich in das Thal, welches durch die Verwitterung und Wegschwemmung der Astarte-Mergel entstanden ist, hinabsehen, uns gegenüber aber ragt in kühnen Wänden der Calcaire astartien in die Bläue des Himmels. Und so bilden auch noch alle höher folgenden leicht verwitterbaren Schichten Längsthälchen (Comben), die zu beiden Seiten von den Rücken, welche die festeren der Verwitterung widerstehenden Gesteine (Crêts) ausmachen, eingefasst werden. Eine solche Wanderung, wie ich sie eben vorgeführt, ist freilich leichter im Geiste als in der Wirklichkeit zu unternehmen, indem die Abstürze, welche die Schichtenköpfe der festen Gesteinsmassen gegen das Thal zu bilden, meist so steil sind, dass es auch dem kühnsten Gebirgssteiger unmöglich wäre dieselben zu erklimmen. Diese Längsthälchen sind meist sehr wasserarm, indem die athmosphärischen Niederschläge bei der starken Neigung der Schichten sehr leicht auf grosse Tiefen ins Erdinnere eindringen. Den Hauptweg für den Verlauf der Gewässer bilden die meist sehr tief eingerissenen Queerthäler (Clusen oder Ruz), welche die Gebirgsketten in transversaler Richtung durchschneiden.

Diese Darstellung der gehobenen Ketten im Schweizer Jura ist freilich sehr rudimentär, und kaum genügend eine klare Vorstellung von den dort herrschenden Verhälltnissen zu geben. Dennoch muss ich mich aber darauf beschränken, da weder Raum noch Zeit es erlauben, die Sache ausführlicher zu behandeln. Ich will also hiemit die Einleitung beschliessen und übergehen zur Darstellung der Schichtenfolge, zunächst beginnend mit der Liasformation.

Schweiz.

	Canton Basel.	Canton Solothurn.	Canton Bern.	Canton Neuchâtel.
Ob[...]	[...]e Thonmergel mit [...] *irregularis, B. tri*[...]*itus, B. exilis, Amm.* [...]*ensis, A. radians.*	**Hauensteintunnel:** Marnes à sphérit. Des. et Gressly. — Blaue od. schwarze sandige Mergel gelb verwitternd, harte Steinmergelknollen einschliessend: *Amm. radians, Thouarsens.* 2) Marnes à Belemnites D. et G. (pars?)	Graue, thonige Mergel zwischen Cornol u. Les Ranglers, oberhalb Asuel. — *Bel. parvus A. Aalensis.*	Dunkelgraue sandige Mergel mit eingelagerten härteren, knolligen Bänken (Calc. et Marnes à A. Opalinus G. et D.) pars. Petrefacten schön verkiest: *Amm. radians, Aalensis, Thouarsensis.*
	[...]kel gefärbte Schie[fer] mit Stinksteinen: [...] *acuarius, Amm.* [...]*llinus, Lythensis* [...]*er. dubius, Posid.* [...]*n. Orbicula papyracea.*	Schistes bitumineuse à Posidonies D. et G. (proprement dites) Dunkle bituminöse Mergelschiefer mit *Pos. Bronnii.*	Dunkle, bituminöse Mergelschiefer mit einzelnen festeren Bänken *Pos. Bronnii.*	Schwarzgraue, wellig gebogene Schiefermergel mit *Amm. serpentinus Pos. Bronni, Inoc. dubius, Pect. incrustatus.* (Couche à Posidonies D. et G.)
Mittlerer Lias	[...]e Kalke mit *A.* [...]*atus, Pleurot. ex*[...]*a, Spir. rostratus.*	Couche de marnes à pyrites, faisant suite des marnes à Posidonies. Petrefacten? Massif de calcaire marneux.	Noch nicht näher bekannt geworden.	Blaugraue, sandige Kalkmergel-Bank mit *Amm. serpentinus, fimbriatus, Plicat. spinosa.* Petrefakten verkalkt. (Couche à Gryph. Cymbium D. et G. pars.)
	Dunkle Mergel [...]*margaritatus, Bel. parillosus.*			
	Belemnitenkalk [...]ler. Helle Kalk[...]e mit: *A. Davöi,* [...]*riatus Henleyi, cap*[...]*nus Gryph. cym*[...] *Ter. numismalis,* [...]*rostratus, Rh. variabilis.*	Plusieures bancs calcaires avec Gryph. Cymbium et nombr. Belemnites. (Calc. à Belemnites Ant. heb.) Gressly 1862. *)		Graue, sandige Kalkmergel von Stinksteinbänken durchzogen (Couche à Gryph. Cymbium D. et G. pars). *A. Davöi, Henleyi, pettos, brevispina, Gryph. Cymb. Pect. priscus, Ter. numismalis, Rhynch. rimosa, variabilis, Pent. subangularis, punctiferus.*
Unterer Lias.	Vorhanden.	Un massife de marne sableuse à sphérites renfermant un grand nombre de Myacée.		Hellgrauer, weicher Thon *Amm. raricostatus.*
	[...]hitenkalk Müller. [...]h. Blaue, harte [...]bänke mit: *Amm.* [...]*dion, Conybeari,* [...]*landi, Gryph. ar*[...]*ta, Bel. acutus.*	**Calcaire à gryphées arquées Gressly.** Bräunlich oder blaulich graue-harte Kalkbänke: *Bel. acutus, A. Bucklandi, bisulcatus, Conybeari, Lima gigantea, Gryphaea arcuata, obliqua.*	**Calcaires à gryphées arquées Thurmann.** Graublaue, rauhe Kalke mit: *A. Bucklandi, Conybeari bisulcatus, Naut. striatus, Bel. acutus, Lima gigantea.*	Harte, blaugraue Kalkbänke (**Couche à Gryph. Macullochii Des. et G.**) mit *Bel., Gryph. obliqua, Lima succincta, Pecten Hehlii, Ter. Piettana, Pent. tuberculatus.*
	[...]der Grenze des Can[tons B]asel u. Aargau: Car[dinien]bank, dunkelblaue [...]ge Kalkb. *A. angul.* [...] *concin, crassiusc.* [...] *Hartmanni.* Pen[tacrin]itenlager *P. angul.* [...]en nördl. Theilen des [...] noch im Gryphi[te]nkalk enthalten.	Bei Günsberg: Graublauer, gelbverwitternder Sandstein (**Grès à Cardinia, Gressly** 1862) mit unbestimmbaren Ueberresten von Cardinien, sonst wohl noch im Gryphitenkalk enthalten.	Fehlt?	Nicht mehr aufgeschlossen.
	Fehlt?			

Lias-Formation.

I. Unterer Lias.

Der untere Lias ist leider gleich in seinen untersten Bänken in den meisten der zu betrachtenden Gegenden recht verkümmert. Um daher ein vollständiges Bild der ganzen Gruppe zu erhalten und dieses der Vergleichung zu Grunde legen zu können, müssen wir uns nach Schwaben wenden. Hier folgt über dem Bone-Bed

Zone	Schichten
Zone des *Amm. raricostatus.*	Geoden.
	Thone mit zerstreut liegenden *A. raricostatus.*
	3″ *A. raricostatus* u. s. w.
	3′ Thone.
	4″ Steinbank mit *Pent. scalaris.*
Zone des *A. oxynotus.*	8′ leere Thone.
	4″ *A. oxynotus.* 3″ *A. bifer.*
	7′ Thone.
Zone des *A. obtusus.*	12″ Pholadomienbank.
	85′ Thone mit Nagelkalk durchzogen.
Zone des *P. tuberculat.*	3′ Pentacrinitenkalke.
Zone des *A. Bucklandi.*	6—18″ Bänke thonigen Kalksteins (Schneckenfels).
	Thone mit *Gryph. arcuata.*

Zone des *A. angulatus.*	5″ Kalkstein (Kupferfels).
	10″ dunkle Thone.
	6—18″ schwarze Kalksteinbank.
	12—24″ Schieferthone.
	4—6′ Sandsteine.
	6′ 3 Kalksteinbänke wechselnd mit 6—9″ mächtigen dunkeln Schiefern.
Zone des *A. planorbis.*	12″ schwarzer, spathiger Kalkstein.
	Bonebed *)

So nun zeigt sich im Allgemeinen die Beschaffenheit des untern Lias in Schwaben. Freilich wechselt auch hier, wie ja überall die Zusammensetzung und Entwicklung der Schichten auf kurze Entfernungen ausserordentlich. So zählt zum Beispiel das *Planorbis-Bett*, da wo es am besten entwickelt ist, 3 Kalkbänke mit thonigen Zwischenlagern, die oft 4 Fuss Mächtigkeit erreichen. In der Zone des *Pent. tuberculatus* entwickeln sich ziemlich mächtige dunkle bituminöse Schiefer, welche dann die mit den Vorkommnissen von Lime Regis übereinstimmenden Saurier einschliessen. So trostlos es aber um die Einreihung solcher nur beschränkter auftretender Schichtencomplexe stehen würde, wenn man nur auf die Gesteinsbeschaffenheit angewiesen wäre, so leicht erscheint es mit Hülfe der organischen Einschlüsse, solchen Bildungen die richtige Stelle anzuweisen.

Von Schwaben aus sowohl nach Nord-Osten als auch nach Süd-Westen vorschreitend, begegnet uns nirgends wieder die typische Entwicklung des untern Lias, wie wir sie in dem ebengenannten Lande getroffen haben. Besonders sind es die untersten Bänke, welche beinahe durchgängig verkümmert erscheinen.

In Franken, und zwar scheint das durch ganz Franken der Fall zu sein, hat man gleich bis jetzt die Zone des *Amm. planorbis* noch durchaus nicht auffinden können, man müsste

*) Oppel, Juraform. §. 13. Prof. Nr. 7.

denn, was auch Gümbel*) schon ausgesprochen hat, die unmittelbar über dem Bone-Bed-Sandsteine lagernden 2—10' mächtigen, meist dunkelgrauen, grosse Geoden einschliessenden Schiefermergel, in denen übrigens Petrefakten gänzlich fehlen, als Aequivalent dieser Schichten betrachten.

In dem südwestlichen Theile, wo noch kein sicheres Aequivalent des Bone-Beds ermittelt wurde, lagert die Cardinienbank unmittelbar auf dunkelgrauen Mergeln, welche Schwefelkiesknollen enthalten, an denen sich zwar Spuren von organischen Resten wahrnehmen lassen, doch sind dieselben immer so von Schwefelkies verunstaltet und überwachsen, dass an eine Bestimmung gar nicht zu denken ist. Im nordöstlichen Franken ist es der Bone-Bed-Sandstein, welcher das Liegende der Cardinienbank bildet. Diese Cardinienbank ist ein von Sandsteinbänken durchsetztes sandigthoniges Gebilde, welches sich durch seine Einschlüsse an Petrefakten als der Stellvertreter der Schichten des *A. angulatus* ausweist. Es macht sich auch hier in Bezug auf die Entwicklung in den verschiedenen Gegenden Frankens ein starker Wechsel bemerklich. Um dies recht deutlich hervortreten zu lassen, will ich 2 Profile, das eine von der Gegend des Hahnenkammes (Mittelfranken), das andere aus der Gegend von Bamberg (Oberfranken) neben einander hersetzen.

	Profil aus einem Steinbruch bei Dittenheim (Mttlfr.).		Profil aus einem Steinbruch bei Hohengüssbach (Obfr.).
Zone des *A. angulatus.*	Weissliche Thone bis 2' mächtig.	Zone des *A. angulatus* 20'.	Graue schiefrige Letten 12'.
	Cardinenbank 6—10''.		2 schwache Sandsteinlagen mit *Cardin. laevis* durch eine dünne Lettenschicht getrennt.
	Dunkelgraue Mergel mit Schwefelkiesknollen und undeutlichen Resten niederer Thiere, nach unten in bunte Mergel übergehend.		Graue schiefrige Letten 6'.
			Bonebed-Sandstein **).

*) Gümbel in Bronns Jahrbuch 1858 pag. 550.

**) Schrüfer, Juraform. pag. 11.

Aus den Angulatusschichten des Hahnenkammes liegen in der Sammlung des H. Hofrath v. Fischer hier, welcher so freundlich war, mir die in seiner Sammlung befindlichen Stücke zur Benützung zu überlassen, folgende Species: *Cardinia concinna* Ag., *Chemn. Zenkeni* d'Orb, *Turritella Dunkeri* Terq.

Freilich mangelt *A. angulatus* selbst, doch sind ja auch die übrigen hier angeführten Species für seine Zone bezeichnend. Von Lokalitäten Oberfrankens führt H. Dr. Schäufer *A. angulatus*, wenn auch nur als Seltenheit an. Ausserdem *Chemn. Zenkeni* d'Orb., *Cardin. laevis* Goldf. *sp.*, *Turrit. Dunkeri* Terq., *Cardium Philippianum* Dunk., *Pl. rolelaeformis* Dunk., *Tancr. securiformis* Dunk., *Unicard. cardioides* d'Orb., *Astarte sp.*, *Pleurom. Dunkeri* Terq., *Cardin. concinna* Agass., *Avic. Dunkeri* Terq. *Myt. productus* Terq., *Lima gigantea* Sow., *Lima pectinoides* Sow., *Pect. Hehlii* d'Orb., *Ostr. sublamellosa* Dunk., *Aster. lumbricalis* Gdf.

Die Cardinienbank ist für die Gegend am Hahnenkamm wohl der einzige Repräsentant des untern Lias, denn die Decke des Profils von Dittenheim bildet ein heller Kalk mit Quarzkörnern, welcher gemäss der Versteinerungen, die er in sich birgt, entschieden dem mittlern Lias angehört. Ob nun dieses Mangeln eines Schichtencomplexes, welcher in dem so naheliegenden Schwaben eine so grosse Mächtigkeit erlangt hat, ein ursprüngliches ist, d. h. ob sich hier zur Zeit der Bildung der Arietenkalke und Turnerithone ein kleines Festland befand, oder ob, was wahrscheinlicher ist, diese Lücke rein lokaler Natur und durch spätere Ausschwemmungen entstanden ist, konnte ich bei der Kürze der mir zur Untersuchung dieser Gegenden übrigen Zeit nicht ermitteln. Dennoch ist diese Verkümmerung des unteren Lias in Mittelfranken keine ganz aussergewöhnliche Thatsache, denn in der Umgegend von Weiboldshausen, etwa 1½ Stunden nordöstlich von Weissenburg, wo diese Schichten vielfach aufgeschossen sind, beobachtet man in mehreren Steinbrüchen folgendes Profil:

Wahrscheinlich *Zone des A. ibex.*	8′ Kalk mit vielen eingestreuten Quarzkörnchen: *Bel. elongatus, clavatus, Gryph. gigas, Pecten, Spiriferina* etc.
Keuper.	4—8′ Rothe oft weissscheckige Mergel.
	Weisser mittelkörniger Sandstein, ähnlich dem Stubensandstein, bei 20′ tief aufgeschlossen. Ohne Versteinerungen.

Dass die beiden unteren Schichten dieses Profils dem Keuper angehören, darf man, glaube ich, mit ziemlicher Sicherheit annehmen, denn dass die Arieten-Schichten und die darüberliegenden sog. Turneri-Thone durch dieselben vertreten würden, ist doch wohl kaum zu denken, da nicht nur bunt gefärbte Mergel dem Lias durchaus fremd sind, sondern auch das ganze Gebilde für untern Liassandstein viel zu mächtig ist, indem ich keinen Punkt in Franken kenne, wo die Arietensandsteine 10′ überschritten. Auch ist es mir noch nicht vorgekommen, dass die Sandsteine des Lias nicht von Eisenocher stark gelb gefärbt gewesen wären.

Quenstedt gibt den Erfund arieter Ammoniten aus der Umgegend von Gunzenhausen aus einer viele Quarzkörner enthaltenden Kalkbank an.*)

Weiter gegen N. O. in der Gegend von Erlangen zeigt sich die Arietenschicht, man kann diese Bänke wohl nicht anders deuten, als ein nur aus einigen dünnen Lagen eines sehr grobkörnigen rostgelben Sandsteines bestehendes Gebilde, von dem uns Dr. Schrüfer folgendes Profil gibt:

2½′ weisser, weicher Sandstein,
mit Lagen des Sandsteines C.
C. 3½′ gelber, eisenschüssiger, sehr grobkörniger Sandstein.
B. 2′ schieferiger, thonigglimmeriger
Abraum des Sandsteines A.
A. Weisser Sandstein in mächtigen Bänken,
nicht ganz aufgeschlossen**).

*) Quenstedt, Jura pag. 65.

**) Schrüfer, Juraform pag. 17. Auch Pfaff: Beitr. zur Kenntniss

Erst in der Gegend von Bamberg aber tritt sie in der für Franken typischen Entwicklung auf. Es liegt hier z. B. bei Bodelstedt über den Angulaten-Schichten eine Folge dunklen, versteinerungsleeren Schieferthones, welcher von einer c. 1′ mächtigen dunkeln, weissgefleckten Steinmergelbank bedeckt wird. Darüber lagern 9′ dunkle quarzreiche Kalkmergel mit arieten Ammoniten, ausserdem mit *Bel. acutus* Miller und *Gryph. arcuata* Lamk.

Den Schluss des Profiles und zugleich des ganzen untern Lias macht ein dunkler versteinerungsleerer Schieferthon, welcher wohl vielleicht das Aequivalent der schwäbischen Turnerithone darstellen könnte, was ja auch schon Prof. Pfaff angenommen hat.*) Doch nicht durchgängig scheint eine solche Petrefaktenarmuth in diesen Schichten in Franken zu herrschen, es müssen auch günstigere Punkte sich auffinden lassen, denn Gümbel**) führt aus diesen grauen Mergeln mit oft gnodenartig abgesonderten festeren Bänken *Amm. oxynotus* Quenst., *Amm. Brooki* Sow., *Amm. planicosta* Sow. zwar als Seltenheit, *Gryphaea obliqua* Gdf., *Rhynch. plicatissima* Quenst. dagegen als ziemlich häufig vorkommend an.

Indess mag doch aus dem Gesagten erhellen, wie verkümmert der untere Lias in Franken auftritt, so dass sich von all den Unterabtheilungen, in welche der untere Lias Schwabens zerfällt, nur die Zone des *A. angulatus* mit voller Sicherheit nachweisen lässt; denn das Auftreten von Petrefakten in den Zonen des A. obtusus, A. oxynotus und A. raricostatus ist doch immerhin ein so beschränktes, dass man wohl kaum je da-

---

des fränkischen Jura gibt zwei ausführliche Profile von Burgthann und von Reuth, welche beide die Grenzschichten zwischen Keuper und Lias darstellen. Wie es indess scheint, lässt der Verfasser den Lias erst mit dieser Schicht beginnen, und rechnet feinkörnige Sandsteine, welche wohl den im nordöstlichen Franken *A. angulatus* in sich schliessenden Sandsteinschichten gleichzustellen sein möchten, noch herab in den Keuper.

*) Pfaff, Beitr. zur Kenntniss des fränkischen Jura, Bronns Jahrb. 1857.

**) Gümbel, Lias und oberer Keuper im nordöstlichen Franken, briefliche Mittheilung an Bronn, Jahrbuch 1858 pag. 550 u. ff.

hin kommen wird, das Vorhandensein der einzelnen Zonen zu constatiren, und dieselben von den nachbarlich liegenden abzutrennen. Was die Arietenschicht betrifft, so scheint sie mit grosser Wahrscheinlichkeit, da die Ammoniten wegen schlechter Erhaltung unbestimmbar sind, durch das Vorhandensein von *Bel. acutus* sich als den Schichten des *A. geometricus* angehörig auszuweisen. Hiermit können wir also die Betrachtung des untern Lias in Franken schliessen, und, uns weit nach Süd-Westen wendend, die Berge des Schweizer Jura betreten.

Mit der Entwicklung des untern Lias sieht es hier wohl etwas besser als in Franken, indess noch immer schlecht genug aus. So weiss ich z. B. gleich nicht, wo hier die Zone des *A. planorbis* geblieben ist. In den sonderbaren Insektenmergeln der Schambelen bei Müllingen kommt zwar *A. longipontinus* und *planorbis* vor, doch ist dies auch beinahe die einzige Lokalität der Schweiz, von welcher er mit Recht citirt wird. An den Stellen, wo die Schichten des untern Lias theils am besten bekannt, theils auch am vollständigsten entwickelt sind, d. i. in den nördlichen und nordwestlichen Theilen des Cantons Aargau folgt über einer Masse schwarzen, petrefaktenleeren oder hie und da auch pflanzenführenden Mergels, des sogenannten Insektenmergels:

Zone des *Pent. tub.*	6′ mehrere blaugraue, ziemlich harte Kalkbänke. Oben *Bel. acutus*, *A. geometricus*, *Gryph. obliqua*, *Pent. tuberculatus* *).
Zone des *A. Buckl.*	Unten: *A. Bucklandi*, *Conybeari*, *Kridion*, *Gryph. arcuata*.
Zone des *A. angul.*	Dunkelblaue sandige Kalkbank. *A. angulatus*, *Cardin. concinna*, *crassiuscula*. 1—3′ Pentacrinitenlager, Breccie von Pentacrinitenstielgliedern, *Pent. cf. angulatus*.
Zone des *A. planorbis*.	Insektenmergel.

*) Eben erhalte ich eine kleine Arbeit von H. U. Schloenbach, meinem Reisegefährten in der Schweiz, zugesandt: Die Schichtenfolge des

Das Profil ist von Gipf im Frickthale an der N. W. Grenze des Cantons Aargau gegen den Canton Basel genommen. Auch im Canton Basel kommen die Schichten des *A. planorbis* vor, wie aus mehreren Exemplaren dieses Ammoniten hervorgeht, welche in der Baseler Sammlung liegen.*)

Ehe ich indess auf die genauere Besprechung der höhern Zonen eingehe, ist es doch nöthig, noch einige Zeit bei den sogenannten Insektenmergeln zu verweilen. Die typische Lokalität für dieselben sind die sogenannten Schambelen in der Nähe von Müllingen an der Reuss. Es sind diess ziemlich grosse, zwischen den Dolomit des Keupers und die Arietenkalke eingearbeitete Gruben, in welchen der Mergel zur Düngung der Felder gewonnen wird. Zwei von diesen Gruben befinden sich in den Insektenmergeln, die eine oberhalb der Strasse, die andere unterhalb derselben, dicht an den Ufern der Reuss, und die letztere ist es, welche die vielen, meist so wohl erhaltenen Versteinerungen geliefert hat. Leider wird diese Grube, da in den oberen Bauen der Abraum zu gross wird, mit dem Schutte dieser wieder zugefüllt werden, so dass dadurch die reiche Fundstätte für diese Schichten vernichtet wird. Das Gestein ist ein dunkel gefärbter, kurzbrüchiger, sehr leicht zu einem Brei verwitternder Mergelschiefer, von Glimmerblättchen dicht durchzogen, mit oft liniendicken Ausscheidungen von Schwefelkies. Er lagert in den Schambelen auf den gelbsandigen Dolomiten des Keupers, anderorts theils auf den bunten Keupermergeln (Gipf) theils auf den kieseligen Dolomiten des obern Keupers, theils auch auf Bonebedsandsteinen, doch sind sie dann, es findet diess immer nur an der Nordwestgrenze des Cantons Aargau statt, meistens ganz leer an Petrefakten.

---

untern und mittlern Lias in Norddeutschland, Bronns Jahrb. 1863 pag. 162. Er spricht sich darin dahin aus, dass diese Schichten einer in Norddeutschland wohl unterscheidbaren „Zone des Amm. geometricus" angehörten, also ein tieferes Niveau als die Zone des Pent. tuberculatus einnähmen.

*) Fraas, Versuch einer Vergleichung des schwäbischen Jura mit dem französischen und englischen. Württemb. Jahresh. 1850 pag. 10.

Es war zuerst Herr Prof. O. Heer, welcher auf die in den Schambelen vorkommenden so häufigen Insekten, Krebse, Fische, etc. aufmerksam wurde, und in einem öffentlichen academischen Vortrag 1852 auf dieselben hinwies *). Die Zusammensetzung der Gesammtfauna scheint auf einen aus salzigem Wasser nicht sehr weit vom Ufer abgesetzten Niederschlag hinzudeuten. Von Seethieren kennt man aus dieser Bildung *A. longipontinus* Oppel mit Sicherheit; ob das was man als A. angulatus und planorbis bestimmt hat, wirklich diesen Thieren angehört habe, scheint noch zweifelhaft.**) Pelecypoden sind wenige bekannt. Das einzige, was man allenfalls mit einem Namen belegen kann, ist *Inoceramus Weismanni* Oppel. Sonst finden sich noch einige andere kleine Bivalven, wahrscheinlich Leden oder Nuculen. *Diademopsis Heeri* Merian sp. liegt in einer Häufigkeit und Schönheit der Erhaltung dabei, dass man seine Freude daran haben muss.

Krebse wurden bis jetzt vier Arten unterschieden: *Eryon Escheri* Opp., *Pennaeus liasicus* Opp., *Glyphaea Heeri* Opp. und *Gl. major* Opp. Das häufigste Vorkommen indess bleiben immer die Insekten, besonders Flügeldecken, ganze Exemplare gehören dagegen schon mehr zu den Seltenheiten. Schon 1852 war Heer in den Stand gesetzt nicht weniger als 70 Arten aus 30 Gattungen nachzuweisen, von denen 5 (Arten) mit im englischen Lias vorkommenden übereinstimmen sollen. Die *Coleopteren* sind am zahlreichsten sowohl an Arten als auch an Individuen vertreten und unter ihnen zeichnen sich wieder besonders die *Holzkäfer* namentlich *Buprestiden* durch Häufigkeit aus, auch die *Schwimmkäfer* sind nicht gerade selten. Von *Orthopteren* sind die *Heuschrecken* die häufigsten, von *Neuropteren* die *Termiten*. Auch Pflanzen finden sich in ziemlicher Anzahl in diesem Mergel eingebettet, und oft sind sie es fast allein, welche die Einschlüsse dieser Schicht ausmachen, z. B. bei Gansingen und auf Killholz. Heer bestimmte

---

*) Zwei geolog. Vortr., geh. im März 1852 von O. Heer u. A. Escher v. d. Linth. Zürich 1852, in Commission bei S. Höhr.

**) Vgl. Oppel: Palaeontol. Mittheilungen pag. 130.

aus ihnen *Pteroph. acutifolium* Kurr., *Camptopteris sp.*, *Laccopteris sp.*, *Bambusium liasinum* Heer.

Zu dieser Flora sind nun durch die ununterbrochen fortgesetzten Studien H e e r s noch eine ganze Anzahl von Arten und Gattungen gekommen, aus welchen, sowie auch aus dem häufigen Vorkommen der Buprestiden und Süsswasserinsekten, sich auf ein nahe gelegenes, von Flüssen und Quellen durchzogenes mit tropischem Klima begabtes Festland schliessen lässt.

So sonderbar die Ausbildung dieses untersten Gliedes des Lias aber ist, so beschränkt ist sie auch: über die Grenzen des C a n t o n s A a r g a u hinaus ist sie noch nicht bekannt geworden.

Von der grössten Verbreitung ist dagegen die nun folgende Abtheilung, der Arietenkalk. Es sind indess trotzdem nur wenige Stellen, wo er recht schön entwickelt auftritt, vielleicht mag diess aber auch davon herrühren, dass er nur an so wenigen Stellen einer genauen Untersuchung unterworfen wurde. Mir war es gegönnt, bei G i p f im F r i c k t h a l e (C a n t o n A a r g a u) das schon oben angegebene Profil aufzunehmen, welches sich so wohl gliedern lässt. Diess ist nicht der Fall bei den Arietenkalken der S c h a m b e l e n, wo sich nur unmittelbar über den Insekten Mergeln eine Bank mit sehr grossen Arieten, bedeckt von mehreren Bänken, welche Pent. tuberculatus und Belemiten enthalten, unterscheiden lassen.

Die Zone des *Amm. angulatus* muss also als aus dem Pentakrinitenlager und der Cardinienbank zusammengesetzt betrachtet werden. Das Pentakrinitenlager ist eine nur aus den Stielgliedern des *Pent. angulatus* bestehende, oft Meter-dicke Bank, über die sich sonst wenig sagen lässt. Die Stielglieder sind beinahe ohne bemerkliches kalkiges Bindemittel zusammengebacken, und so gleicht diese Schicht in mancher Beziehung sehr einem Enkrinitenlager des Muschelkalkes. Herr M ö s c h hat sie bis jetzt nur in den nordwestlichen Theilen des Cantons A a r g a u aufgefunden, so dass ihre Verbreitung ziemlich beschränkt erscheint, und weder H. Dr. M ü l l e r noch G r e s s l y und T h u r m a n n erwähnen ein ähnliches Gebilde. Schon etwas grösser ist der Bezirk, in welchem die Cardinienbank nachgewiesen werden kann.

Im Canton Aargau, bei Gipf etc. besteht sie aus einer dunkelblauen sehr harten sandigen Kalkbank, welche bei der Verwitterung rostfarben und bröckelnd wird, und ein wahres Heer von Cardinien, einzelnen Exemplaren von Limen und *Amm. angulatus* einschliesst. Ich sah in der Sammlung von H. C. Mösch in Zürich aus dieser Schicht: *Amm. angulatus Schloth.*, *Cardin. concinna Ag.*, *Cardin. crassiucula Ag.*, *Pinna Hartmanni Ziet.*, *Lima gigantea Sow.*

Eine weitere, von den oben genannten Plätzen des Aargau sehr entfernte Lokalität, wo ich diese Schicht sah, ist in der Nähe von Solothurn: bei Günsberg.*) Freilich kann man hier lange nach dieser Fülle von Versteinerungen suchen, wie sie die gleiche Schicht vom Aargau bietet, doch wird sie sowohl durch ihr Lager, als auch durch ihre organischen Einschlüsse in dieses Niveau verwiesen. Es ist eine blaugraue, durch Verwitterung gelb werdende Sandsteinbank, Grès à Cardinia Gressly, (in einem erst zu veröffentlichenden Berichte an die schweizer geolog. Commission) welche auf einer wenig mächtigen Schicht Dolomites, unter dem sogleich bunte Keupermergel in einer Mächtigkeit von 120′ folgen, lagert. Bedeckt wird diese Cardinenbank vom eigentlichen Calcaire à Gryphées (Gressly) oder dem Arietenkalke, der hier bei 14′ mächtig ist. Die Einschlüsse von Petrefakten in dieser Schicht beschränken sich auf schlecht erhaltene Steinkerne von Gasteropeden und Cardinien.

Weiter kennt man nichts von den untersten Bänken des Arietenkalkes in der Schweiz, während der nun folgende eigentliche Arietenkalk allenthalben hervortritt und durch seine, wenn auch nicht mächtigen, doch sehr schwer verwitternden Bänke auch das Seinige zum Relief des Landes beiträgt. Es sind 4—8, 1—2 Fuss mächtige Lagen eines blaugrauen, ausserordentlich

*) Einer freundlichen Mittheilung von H. A. Gressly verdanke ich auch eine Notiz von dem Vorkommen dieser Schicht bei Olten (Trimbach), von welcher Lokalität er in seiner Sammlung *Amm. angulatus*, *Cardin. concinna* und *Lima gigantea* besitzt. In einer noch etwas tiefer liegenden Schicht soll hier auch *A. planorbis* vorkommen.

harten, gelb verwitternden kalkigsandigen Gesteines, sehr spröde und von splitterigem Bruch. Ich sah ihn am Randen bei Beggingen, verfolgte ihn durch den Canton Aargau (Gipf, Ittenthal), Basel, Solothurn, Bern und Neuchâtel, und konnte auch an einigen Stellen, wo ich Zeit und Gelegenheit hatte ihn näher zu untersuchen, beobachten, dass sich sehr wohl paläontologisch eine untere Partie, Zone des *A. Bucklandi*, von einer obern, Zone des *Pent. tuberculatus*, abtrennen lasse. Im Canton Aargau allein ist er genauer studiert durch H. C. Mösch, welcher überhaupt für die Untersuchung seines Cantons ausserordentlich thätig ist. Ich sah in seiner Sammlung, theils auch im Museum in Zürich aus der Zone des *A. Bucklandi* zum Theil sehr schöne Exemplare von *Amm. Bucklandi* Sow., *Amm. Conybeari* Sow., *Amm. bisulcatus* Brug., *Amm. Kridion* Zieten.

Diese Fossile stammen theils aus dem Frickthale, *A. Bucklandi* kommt auch in den Arietenkalken der Schambelen vor. Das Hauptunterscheidungsmerkmal, das uns bei der Trennung der beiden in Rede stehenden Zonen zu Hülfe kommt, ist das Vorhandensein oder der Mangel des *Bel. acutus*. Diess war es auch, was mich bei Gipf sowohl, als auch in den Schambelen eine Trennung leicht bewerkstelligen liess. Die Zone des *Pent. tuberculatus* ist viel reicher an kleineren Sachen als die des *A. Bucklandi*, und desshalb auch viel bekannter, da diese Dinger viel leichter aus dem Gestein herauszubringen sind als jene meist sehr grossen Ammoniten. Es scheinen überall, wo Arietenkalke auftreten, auch die beiden Zonen entwickelt zu sein, denn es führt sowohl Dr. Müller im Canton Basel die Fossile beider Zonen an, als auch fand ich im Ct. Solothurn (Günsberg) und Bern (zwischen Cornol und Les Rangiers) Bruchstücke von *A. bisulcatus*, welche aus dem dort etwas leichter verwitterbaren Gestein herausgefallen waren.

Die Zone des *Pent. tuberculatus* hatte ich an sehr vielen Stellen zu beobachten Gelegenheit, vom Randen bis zum Tunnel des Loges, Canton Neuchâtel. Ueberall ist sie sehr reich an Fossilen, besonders *Gryphaea arcuata* und *obliqua* liegen oft wirklich zu Hunderten darin. Das Gestein bleibt sich durch das

ganze Gebiet so ziemlich gleich und ist von dem der *Bucklandischichten* durchaus nicht zu unterscheiden. Wenn einzelne herausgefallene Blöcke sehr lange dem Froste ausgesetzt waren, wittern die Fossile sehr schön heraus und man erhält dann von einer solchen Lokalität eine sehr reiche Ausbeute. So traf ich es bei Gipf im Frickthale, Canton Aargau, wo eine halbe Stunde Sammelns mir folgende Ausbeute lieferte:

Bel. acutus Miller, *Amm. geometricus* Oppel, *Cardinia subelliptica* d'Orb., *Card. crassissima* Sow. *sp.*, *Card. hybrida* Sow. *sp.*, *Card. sp. ind.*, *Astarte sp. nov.*, *Panopaea striatula* Ag. *sp.*, *Mytilus cf. decoratus* Gdf., *Pecten Hehlii* d'Orb., *Pecten textorius* Schloth., *Lima gigantea* Sow., *Gryphaea obliqua* Goldf., *Terebrat. arietis* Oppel., *Rhynch. Deffneri* Oppel, *Spiriferina pinguis* Ziet. *sp.*, *Pentacrinus tuberculatus* Miller.

Auch die Arietenkalke der Schambelen sind ziemlich reich, doch sind die Sachen schwerer herauszubekommen, da das Gestein meistens ziemlich frischen Anbruch hat. Ich bekam indess doch auch von dieser Lokalität einige hübsche Species. Es sind:

Bel. acutus Miller, *Amm. Birchi* Sow., *Lima pectinoides* Sow., *Gryph. obliqua* Gdf., *Terebr. Cor.* Lamk., *Terebr. arietis* Oppel, *Rhynch. Deffneri* Oppel, *Pentacr. tuberculatus* Miller. Unter diesen ist besonders *Ter. Cor* Lamk. durch Häufigkeit sehr bemerkenswerth.

Ungefähr dieselben dieser Zone angehörigen Fossile führt Herr Dr. Müller*) aus dem Arietenkalke des Cantons Basel an. Im Canton Solothurn brachten die Arbeiten im Hauensteintunnel Vieles dieser Zone zu Tage und ich sah in der Sammlung des H. Gressly in Solothurn sowohl als auch in Neuenburg die meisten der bezeichneten Fossile, besonders *Pent. tuberculatus*, theils aus dem Hauensteintunnel, theils von Günsberg bei Solothurn. Im Canton Bern hatte ich selbst Gelegenheit in der Nähe von Cornol am Mont terrible, aus dem anstehenden Gesteine *Bel. acutus*, *Gryph. obliqua* und einen *Spirifer* herauszuschlagen. Da im Canton

*) Dr. A. Müller: Geognostische Skizze des Cantons Basel, Neuenburg 1862.

Neuchâtel der Lias nur durch die Arbeiten am Tunnel des Loges bekannt geworden ist, so blieb mir nichts anderes übrig, als aus den theils von mir auf den Schutthalden des Schachtes Nro. 5 aufgelesenen, theils in der Gresslyschen Sammlung aufbewahrten Stücken das Vorhandensein der Zone des *Pent. tuberculatus* in den Arietenkalken des Canton Neuchâtel zu constatiren. Es fanden sich darunter: *Bel. acutus* Mill., *Gryph obliqua* Gdf., *Pentacr. tuberculatus* Mill.

Nachdem wir nun so die untern Partien des untern Lias der Schweiz entlang verfolgten, ist es nöthig auch etwas bei der oberen Abtheilung, den Turnerithonen, zu verweilen. Vor Allem muss ich hier bemerken, dass dieses eines der am wenigsten gekannten Glieder des schweizer Lias ist, da es sich wegen der leichten Verwitterbarkeit seiner Gesteine immer unter einer dichten Vegetationsdecke verbirgt. An den wenigen Stellen, von welchen es bis jetzt durch die sorgfältigen Untersuchungen des H. C. Mösch näher bekannt wurde, ist seine Mächtigkeit aber so gering, sie übersteigt nie 3 Fuss, dass vor der Hand an eine Sonderung der einzelnen Zonen wohl nicht zu denken ist. Im Canton Schaffhausen ist dieses Gebilde zwar etwas mächtiger, bei 10′, doch sind dort die Petrefakten darin so selten, dass nicht einmal H. Stutz, welcher die Aufnahme der geognostischen Karte für diesen Canton übernommen hat, und schon seit Jahren in diesen Gegenden sammelt, ein einziges Stück in seiner Sammlung besitzt. Es sind hier, wie in Schwaben, dunkle zum Theil sandige Thone. Sie lagern ganz regelmässig auf den Arietenkalken, und werden von Mergelkalken mit A. Jamesoni bedeckt, so dass man sie wohl mit ziemlicher Sicherheit als den Stellvertreter der schwäbischen Turnerithone betrachten kann. Im Canton Aargau stellen sich indess plötzlich Versteinerungen in ziemlicher Anzahl ein und zwar sind die Ammoniten verkiest, beinahe ganz wie in Schwaben. Das Gestein ist hier ein ziemlich weicher eisenschüssiger Thonkalk von grüner oder brauner Farbe, welcher zu einem vollständigen Brei zerwittert. Es sind in dem in Rede stehenden Cantone nur einige Lokalitäten des Frickthales, wo man diese Schicht an Wänden anstehend

findet, und die dann die dieser Bank eigenthümlichen Petrefakten gesondert liefern. Auch in den Schambelen kann ein Glücklicher hie und da ein Stück auflesen. Die Petrefakten, welche Mösch in seiner Sammlung besass und die sich jetzt im Museum in Zürich finden, sind folgende: *Bel. acutus* Miller, *Amm. oxynotus* Quenst., *Amm. planicosta* Sow., *Amm. ziphus* Quenst., *Amm. laevigatus* Sow., *Amm. raricostatus* Zieten und noch einige andere, welche ich aus dem Gedächtnisse nicht zu bestimmen wagte. Ausserdem: *Rhynchon. ranina* Suess., *Rynchon. plicatissima* Quenst. *sp.*, *Pentacr. scalaris* Gdf.

In diesen Schichten in den Schambelen fand ich *Amm. bifer* Quenst. in einem ziemlich schönen und deutlichen Exemplare.

Herr Dr. Müller scheint für den Canton Basel diese Schicht noch zum Arietenkalk zu ziehen, denn er führt unter den Fossilen dieser Schichten auch diejenigen der Turnerithone an wie *A. obtusus, Brooki, stellaris, bifer* etc. *Amm. obtusus* ist aus dem Canton Aargau noch nicht bekannt geworden, hier ist *A. planicosta* leitend. Dr. Rominger*) erwähnt schon A. obtusus von Pratteln (Canton Basel), und Fraas**) sagt auch, dass Turnerithone dort aufgeschlossen seien.

Auch Gressly und Desor***) stellen Schichten, welche mit einiger Wahrscheinlichkeit die Stelle der Turnerithone vertreten, zum Complexe der Arietenkalke. Es folgen nämlich im Hauensteintunnel über diesen letztgenannten Schichten ein System von sandigen Mergeln, mit Knollen verhärteten Kalkmergels, welche viele Myarier beherbergen. Freilich fehlen bezeichnende Petrefakten gänzlich, so dass ich diese Parallelisirung nur mit grossem Misstrauen andeute, die Lagerung möchte indess eine Gleichstellung befürworten.

Im Canton Neuchâtel sind die Turnerithone vorhanden,

---

*) Rominger: Vergleich des schweizer Jura mit der württembergischen Alp, Bronns Jahrbuch 1846.

**) Fraas, Württemb. Jahreshefte 1850 pag. 10.

***) Desor et Gressly, Etudes géologiques sur le Jura neuchâtelois. Mém. de la Soc. des Sciences nat. de Neuchâtel, tome IV, 1859. pag. 111.

wie aus einem Exemplare des *A. raricostatus* erhellt, welches ich an den Schutthalden des Schachtes Nro. 5 am Tunnel des Loges auflas. Es stammt dieses Stück aus einem hellgrauen, weichen, thonigen Mergel. Das Stück selbst ist verkalkt. Welchen der von Desor und Gressly aufgestellten Schichtengruppen *) dieses Gestein nun angehöre, vermag ich nicht zu entscheiden.

Aus den wenigen Bruchstücken nun, welche ich über die Entwicklung des untern Lias in der Schweiz hier zu geben vermochte, mag vielleicht ersichtlich sein, dass, wenn erst das Studium dieser Gegenden noch weiter wird vorgeschritten sein, man noch in den Stand gesetzt werden wird, hier wie in Schwaben sämmtliche paläntologisch bestimmbaren Zonen aufs schärfste zu unterscheiden.

II. Der mittlere Lias.

Der mittlere Lias bildet meistens einen Complex von Mergeln, welche nur von einzelnen festeren Bänken durchzogen werden. Es ist daher begreiflich, wenn auch er, bei meistens ziemlich geringer Mächtigkeit, beinahe immer von einer dichten Vegetationsdecke überzogen und so nur sehr schwierig zu studiren, besonders in den westlichen Theilen des zu behandelnden Gebietes nur in sehr allgemeinen Umrissen bekannt ist. Ich will indess versuchen, so weit die Forschungen bis jetzt vorgeschritten sind, die Sache darzustellen. Als Massstab kann uns wieder nur Schwaben dienen, da hier allein alle Schichten nebst den ihnen eigenthümlichen Einschlüssen an organischen Resten so genau gekannt sind, dass das Profil zum Zwecke der Vergleichung benützt werden kann. Der mittlere Lias setzt sich in Schwaben folgendermassen zusammen:

---

*) Desor et Gressly, Etudes géologiques sur le Jura neuchâtelois. Mém. de la Soc. des Sciences nat. de Neuchâtel, tome IV. 1859. pag. 151 et 152.

Zone	Region	Schichten	Petrefakten
Zone des *Amm. spinatus.*		6—8' helle Steinmergelbänke mit Thonen.	*A. spinatus, Bel. crassus Ziet., breviformis, Lima Hermanni, Spirifer rostratus, Rhynch. quinqueplicata, Ter. punctata, subovoides, subdigona.*
Zone des *Amm. margaritatus.*	Obere Region.	45' blaue Thone mit Geoden, Schwefelkiesknollen und vereinzelten Steinmergelbänken.	*Amm. margaritatus, Zetes, Bel. paxillosus, compressus, lagenaeformis, Chemn. undulata, Turbo paludinaeformis, Leda acuminata, Pentacr. laevis.*
	Untere Region.	10' bläuliche Thone mit Steinmergeln.	*Amm. margaritatus, globosus, fimbriatus, Normannianus, Bel. umbilicatus, elongatus, longissimus.*
Zone des *Amm. Davöi.*		10' 5—6 Steinmergelbänke, wechselnd mit bläulichen Thonen, Muscheln verkalkt.	*Amm. Davöi, capricornus (fimbriatus, Henleyi). Bel. umbilicatus, Inoc. ventricosus, Pent. subangularis.*
Zone des *Amm. ibex.*		15—18' hellgraue Steinmergelbänke mit Thonen wechsellagernd. Petrefakten verkiest.	*Amm. ibex, Maugenesti, binotatus, Centaurus, Actaeon, Ter. numismalis, Rhynch. rimosa.*
Zone des *Amm. Jamesoni.*			*Amm. Jamesoni, Masseanus, Taylori, pettos, Lynx, Pentacr. basaltiformis.*
		2' graue Mergel mit *Amm. armatus.*	
		1' harte Steinmergelbank mit Kalkspathlamellen durchzogen.	
		3' bröcklige graue Kalkbank, gefüllt mit	*Gryph. obliqua, Rhynch. tetraedra* Quenst., *Pholadom. decorata, Spirifer Münsteri* *).

Von diesen Schichten sind es besonders die beiden untern Zonen, welche in Bezug auf ihre Abtrennung grosse Schwierigkeiten bereiten. In Schwaben freilich ist es leicht, sie zu unterscheiden, da hier die herrlichsten Aufschlüsse, verbunden mit einem ungeheuren Petrefaktenreichthum das Studium dieser Schichten erleichtern. Anders verhält es sich in Franken,

*) Oppel, Juraform §. 19. Prof. Nro. 10 und §. 23. Prof. Nro. 11.

anders in der Schweiz, wo man dem mit gesellig lebenden Pflanzen dicht überzogenen Boden jeden Erfund mit Mühe abzuringen genöthigt ist.

Uns zunächst nach Franken wendend, sehen wir sogleich ganz andere Verhältnisse, als das vorstehende Profil sie aufweist, auftreten. Der obere versteinerungsleere Schieferthon hat wie es scheint nicht nur die obern Partien des untern Lias, sondern auch noch die untersten Glieder des mittlern Lias in seine alles Leben verscheuchenden Schichten aufgenommen. Die erste Bank, welche wieder Reste organischen Seins in sich schliesst, ist eine 2—3 Fuss mächtige hell gefärbte Kalksteinbank. Petrefakten treten hier sogleich wieder in Menge auf, und besonders zeichnet sich unter diesen die grosse *Gryph. gigas* Schloth. aus, die lange Zeit nur aus Franken und hier nur von einer einzigen Lokalität, Amberg, bekannt war. Die mit ihr vorkommenden Ammoniten aber scheinen auf die Zone des *A. ibex* hinzudeuten. Nur aus der Gegend von Amberg kennt man Spuren der Zone des *A. Jamesoni*, indem nämlich Fraas*) *A. natrix* aus dieser Gegend anführt. Doch hat auch Gümbel**). im Widerspruch mit Schrüfer aus dem nordöstlichen Franken *Amm. natrix* und *Maugenesti* citirt. Die hauptsächlichsten Fossile, welche Dr. Schrüfer nennt, sind: *Bel. elongatus* Miller, *Bel. clavatus* Schloth., *Amm. ibex* Quenst., *Amm. binotatus* Oppel ***) *Valdani* Schrüfer, *Pholadom. decorata* Hartm., *Pecten priscus* Schloth., *Pecten liasianus* Nyst,†) *Plicat. spinosa* Sow., *Gryph. gigas* Schloth., *Gryph. obliqua* Gdf., *Ter. numismalis* Lam., *Rhynchon. rimosa* v. Buch, *Rhynchon. variabilis* Schloth., *Spirif. verrucosus* v. Buch, *Pentacr. basaltiformis* Mill., *Pentacr. subangularis* Mill.††)

In dieser Form, wie eben angegeben wurde, ist diese Schicht

---

*) Fraas, Bronns Jahrbuch 1850.

**) Gümbel, Bronns Jahrbuch 1858 pag. 550.

***) Oppel, paläontologische Mittheilungen pag. 133.

†) cf. Schrüfer, Juraform pag. 22 Anm. 1.

††) ibid. Anm. 2.

aber nur im östlichen und nordöstlichen Franken zu finden. Schon bei Neumarkt hat sie sich sowohl in Bezug auf Gesteinsbeschaffenheit als auch auf Mächtigkeit merklich geändert. Bei dem Dorfe Mittelricht bei Neumarkt sind mehrere kleine Steinbrüche in ihr angebracht, deren Profil folgendes ist:

Dünne Lage harter Platten.

3′ graugelbe Mergel mit zahlreichen Exemplaren von *Bel. elongatus.*

Dunkle Kalkmergel mit vielen eingesprengten Quarzkörnern.

Die unterste Schicht war nicht in ihrer ganzen Mächtigkeit aufgeschlossen. Sie enthielt folgende Arten: *Amm. fimbriatus* Sow., *Bel. elongatus* Mill., *Bel. clavatus* Schloth., *Pect. priscus* Schloth., *Pect. textorius* Schloth., *Plicat. sarcinula* Gdf., *Gryph. gigas* Schloth. in Menge, *Ter. Waterhousi* Dav., *Spirif. verrucosus* v. Buch.

Noch etwas anders zeigt sich diese Schicht am äussersten südwestlichen Ende von Franken, am Hahnenkamm. Es lässt sich hier auch ein oberes, aus gelbgrauen Mergeln gebildetes, und ein unteres kalkiges Glied unterscheiden. Dieser Kalk ist von gelblich weisser Farbe und enthält sehr viele Quarzkörner eingemengt, welche oft so sehr überhand nehmen, dass das kalkige Bindemittel beinahe gänzlich verschwindet. Die einzelnen Quarzkörnchen sind meist abgerundet, wie Rollgeschiebe; es finden sich indess auch häufig welche darunter, vollkommen auskrystallisirt, ein hexagonales Prisma mit Zuspitzungspyramiden an beiden Enden. Die Kürze der Zeit, welche mir leider nur zur Untersuchung dieser Schichten gegönnt war, liess mich keine wahren Leitmuscheln auffinden. Ich kann hier nur anführen, dass ich in der obern mergeligen Partie *Gryph. gigas* und *Bel. elongatus*, unten in den Kalken aber eine Schaar von Brachiopoden, welche dem mittleren Lias eigenthümlich sind, sammelte. Das Liegende dieser Schicht bilden weissliche Thone, welche auf

der Cardinienbank lagern. Diese Kalke des mittleren Lias sind auch in der Gegend von Weissenburg sehr deutlich entwickelt, und durch Steinbrüche an sehr vielen Punkten aufgeschlossen. Eine Trennung der Zonen lässt sich auch hier nicht vornehmen, doch scheint Alles, was man bis jetzt daraus kennt, auf die Zone des *A. ibex* hinzudeuten. Bei dem Dorfe Höttingen, wo ein grosser Steinbruch auf oberem Keupersandstein betrieben auch diese Schichten im Abraum blossgelegt hat, findet sich zu unterst in diesen grauen Kalken, welche hier auf Keuperletten ruhen, eine mehrere Zoll starke ocherige Lage, die grosse Ammoniten, wahrscheinlich *A. lynx* und *Bel. elongatus* einschliesst.

Bei der Kürze der mir zu Gebote stehenden Zeit konnte ich die Davöibank hier nicht nachweisen. Im nordöstlichen Franken dagegen findet sich über den Mergelkalken oder Kalkmergeln, wie eben das Gestein in seinem Fortstreichen sich ändert, eine Folge graugelber schieferiger Mergel, in welche sich harte Steinmergelbänke, namentlich an der Oberregion einlagern. Sie erreichen eine Mächtigkeit von mehr als 30′. Als leitend für diese Schichten sind nur die Ammoniten zu betrachten, da alles Uebrige aus der „Schicht mit *A. Vaaldani*" (Schrüfer) hier herauf fortsetzt. Die diesen Mergeln ausschliesslich eigenthümlichen Arten sind: *Nautilus intermedius* Sow., *Amm. Davöi* Sow., *Amm. capricornus* Schloth.

Wie aus dem eben Angeführten hervorgeht, sind die Zonen des *Amm. ibex* und *Davöi* im nordöstlichen Franken deutlich entwickelt, wenn auch die Gesteinsbeschaffenheit der untern von beiden von der in Schwaben allgemeinen bedeutend abweicht.

Der Uebergang von der eben besprochenen Gruppe zu der nun folgenden der Amaltheenthone wird vermittelt durch 2 Steinmergelbänke von je 1′, die übrigens schon *A. margaritatus* und zwar schon in gigantischen Verhältnissen enthalten. Die unmittelbar darüber lagernden, eigentlichen Amaltheenthone sind dunkle, schieferige Thone von gelben Geoden durchschwärmt. Sie finden sich durch ganz Franken von der gleichen mineralogischen Beschaffenheit, Fossile gehören indess überall zu den Seltenheiten. Nicht einmal Belemniten sind häufig, und kommen

welche vor, so sind sie so erbärmlich klein, dass man gerechten Anstand nimmt, sie mit *Bel. paxillosus* zu vereinigen. Ausserdem sind es nur noch Bruchstücke von *Amm. margaritatus* und *Plicat. spinosa*, welche zu finden man allenfalls so glücklich sein kann. Diese Thone werden gegen 50′ mächtig.

Von weit grösserer Bedeutung für Franken sind die nun folgenden Schichten des *Amm. spinatus*. Ihre Schichtenfolge stellt sich nach Theodori folgendermassen dar. (Nordöstl. Franken.)

ε

Oberer Alaunschiefer; wie der untere, nur weniger Alaun- und eisenhaltig. Ohne Versteinerung.

Paxillosen - Knollenlager, Schwefels. Thonerde mit kohlens. Kalk, mit sehr vielem Schwefelkies, Thongallen etc. Voll von *Bel. paxillosus*.

Unterer Alaunschiefer. Aehnlich dem Costaten-Thonschiefer, aber bei weitem mehr alaunhaltig. Ohne Versteinerung.

δ

Costatenknollenlager. Ganz dicht an einander gehäufte harte Mergelsphäroide von 1—3″ Durchmesser. *Amm. costatus* kommt fast auschliesslich hier vor.

Costaten - Thonschiefer. Dunkle schieferige Thone, manchmal sehr hart und schwefelkiesreich. Lager all der bekannten schönen Versteinerungen.

Ueber die Gesteinsbeschaffenheit lässt sich weiter wenig mehr sagen, eben so wäre es, wie mir scheint, weitläufig, lange Petrefaktenregister dieser unter allen fränkischen am besten gekannten Schichte zu geben, da solche ja schon durch andere Arbeiten besonders durch die des H. Dr. Schrüfer zur Genüge bekannt geworden sind. Als besonders interessant will ich nur das Vorkommen von *Rhynch. acuta* Sow. sp. und *Rh. serrata* Sow. sp. theils vom Keilberg bei Regensburg, aus dessen den mittlern Lias dort vertretenden Eisenerzen erstere ja schon Quenstedt*) citirt, theils aus den ächten „Costaten-Thonschiefern" von Neu-

*) Quenstedt, Handb. 1852 pag. 452 tab. 36. fig. 15.

markt am Donau-Main-Kanal.*) — Das vorstehende Profil, das aus der Gegend von Banz genommen ist, gilt indess nicht für ganz Franken. Im südwestlichen Theile gegen die schwäbische Grenze hin, ist die Schichtenfolge wieder eine ganz andere. Sie wird etwas einfacher, wodurch indess der Petrefaktenreichthum durchaus nicht beeinträchtigt wird. Im Gegentheile treten hier die Gegensätze zwischen fränkischer und schwäbischer Costatenschicht wo möglich noch schärfer zu Tage, indem der ganze Typus der Entwicklung diese Schichten den Niederschlägen gleichen Alters von Gundershofen (Dép. Bas Rhin) ausserordentlich ähnlich macht.

Das Profil der Costatenschichten ist bei Sammenheim in der Nähe des Hahnenkammes (südwestliches Franken) folgendes:

4—6' dunkelgraue, sandige, nicht sehr harte Mergelbänke, Hauptlager der Petrefakten.

20—30' dunkle, bläulichschwarze Schiefermergel, *Amm. spinatus* in Knollen ausserordentlich harten blaugrauen Mergels sehr häufig enthaltend.

Amaltheenthone, Petrefaktenarmuth.

Die Hauptmasse der Versteinerungen, welche häufig bisher aus Deutschland noch nicht gekannte Arten darstellen, findet sich oben in den festern sandigen Mergelbänken. Die Knollen enthalten wohl auch noch einzelne schöne Sachen, besonders kleinere Gasteropoden, welche nicht selten mit Schale erhalten sind, doch gehört immer ein gewisses Glück dazu, hier etwas Schönes zu finden. Die Arten, welche ich an der angegebenen Lokalität theils selbst sammelte, theils auch der Freundlichkeit des H. Hofrathes v. Fischer hier verdanke, welcher mir die in seiner Sammlung befindlichen Stücke zur Benützung überliess, sind folgende: *Bel. crassus* Ziet., *Bel. breviformis* Ziet., *Amm. spinatus* Brug., *Amm. spinatus var. gibbosa* Köchlin-Schlumb.**)

*) cf. Schrüfer, Juraform pag. 29 und 30.

**) Köchlin-Schlumberger, Bull. Soc. géol. France 1855 pag. 118. tab. II.

(*A. amaltheus gibbosus* Schloth.), *Turbo elegans* Münst., *Pleurotomaria expansa* Sow. sp., *Pleurotomaria cf. zonata* Gdf. *), *Pleurotomaria cf. subdecorata* Münst. **) *Pholadomya* sp., *Lyonsia unioides* Röm. sp., *Leda cf. acuminata* Gdf. sp., *Leda complanata* Gdf. sp., *Cypricardia* sp., *Venus angulata* Gdf., *Cardium sp. nov.*, *Lima Hermanni* Zieten, *Lima sp. nov.*, *Lima sp. nov.*, *Pecten æquivalvis* Sow., *Pecten liasinus* Nyst., *Pecten priscus* Schloth., *Pecten cf. tumidus* Ziet., *Plicatula spinosa* Sow., *Plicatula cf. laevigata* d'Orb.***) *Terebrat. Moorei* Dav., *Rhynchon. serrata* Sow. sp., *Rhynchon. acuta* Sow. sp., *Rhynchon. amalthea* Quenst. sp., *Pentacrinus lævis (?)* Mill., *Eryma* sp.

Die Petrefakten sind entweder ganz verkiest oder doch mit einem Kiesharnisch bekleidet, d. h. der Schwefelkies findet sich als eine sehr dünne Schicht dicht unter der Schale und kommt nur zum Vorschein, wenn diese weggebrochen ist. Sie sind sämmtlich sehr ausgebildet und von bedeutender Grösse. *Pecten æquivalvis* erreicht 0,100 m. Durchmesser und in dem Verhältniss erscheinen alle Uebrigen.

Das Vorhandensein einer der *Plicat. lævigata* so sehr ähnlichen Muschel und zwar in ziemlicher Häufigkeit, das Vorkommen der bisher nur aus England in dieser Grösse und Entwicklung gekannten *Ter. Moorei*, (es finden sich in der Fischer-schen Sammlung 6 Exemplare von derselben), das häufige Auftreten der *Rhynch. acuta*, (ich schlug aus wenigen Blöcken des Gesteines gewiss 10 Exemplare heraus), die in ihrer ausgeprägtesten Form auftretende *Rhynch. serrata*, abgesehen von all den eigenthümlichen Gasteropoden und Lamellibranchiern, welche sich hier finden: lassen diese Bildung als eine in Deutschland wohl einzig in ihrer Art vorkommende erscheinen, und nur die

*) Goldfuss, Petref. Germ. pag. 75 tab. 186, fig. 2.

**) ibid. pag. 71. tab. 185. fig. 8.

***) Die Plicatula, welche hier vorkommt, erreicht zwar nicht ganz die Grösse der französischen Exemplare, wird indess auch ziemlich gross und gleicht sonst so sehr der in Rede stehenden Species, dass doch einige Wahrscheinlichkeitsgründe für die Identität sprechen.

Faunen französischer oder englischer Lokalitäten geben in ihrer Gesammtheit ein ähnliches eigenthümliches Bild. Von all den oben angeführten Arten hat die Lokalität vom Hahnenkamm nur folgende mit den Fundstätten des N.O. Frankens gemein, nämlich: *A. spinatus* Brüg., *Pleurot. expansa* Sow., *Lyonsia unioides* Röm. sp., *Leda acuminata* Gdf., *Leda complanata* Gd, *Pect. æquivalvis* Sow., *Pect. liasianus* Nyst., *Plicat. spinosa* Sow., *Rhynch. amalthea* Quenst., *Rhynch. serrata* Sow., *Rhynch. acuta* Sow., *Eryma sp.*

Mit schwäbischen Bildungen verglichen, reducirt sich diese Specieszahl noch um vier. Es mangelt hier nämlich auch noch *Rhynch. serrata* und *acuta*, *Lyonsia unioides* und *Eryma sp.* Merkwürdig ist dabei, dass bis so nahe an die schwäbische Grenze, bis an den Nipf bei Bopfingen ist vielleicht 6 Stunden hinüber, diese Brachiopoden, welche hier wie in England und Frankreich die Zone des *A. spinatus* charakterisiren, in solcher Häufigkeit vorkommen, während sie in Schwaben spurlos verschwunden sind. Was der Grund dieser sonderbaren Vertheilung der Species sein mag, wer kann es sagen!

So wieder an der Grenze Schwabens angelangt, wenden wir uns nach der Schweiz. Es ist zunächst die Uebergangsregion des schwäbischen in den schweizer Jura bei Aselfingen und Beggingen, welche unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. Der mittlere Lias besteht hier aus einer Folge dunkler, bläulich-schwarzer, schüttiger Mergel, hie und da etwas sandig, von einzelnen Steinmergelbänken durchzogen. In der Liasschlucht bei Aselfingen (Grossherzogthum Baden) fanden wir ganz regelmäsig zu unterst *A. Jamesoni*, in der Mitte *A. fimbriatus* und *Davöi*, etwas höher *A. margaritatus* und endlich in einer Steinmergelbank dicht unter den Posidonienschiefern *A. spinatus* in einigen Exemplaren: Aus den Schichten des *A. ibex* konnten wir kein bezeichnendes Fossil auffinden. Die Mächtigkeit des ganzen mittleren Lias mag hier vielleicht 30—40 Fuss betragen. Bei Fützen am Randen haben die Numismalismergel wieder ihre gewöhnliche schmutzig weisslich-gelbe Farbe. *Plicatula spinosa* und Belemnitenbruchstücke finden sich zu Hunderten darin, auch

führte mir das Glück einige ausgezeichnete Exemplare von *Amm. capricornus* in die Hände. Dieselben Verhältnisse treffen wir auch bei Beggingen, Canton Schaffhausen, *Amm. capricornus* sammelte ich hier aus einigen etwas härteren, indess noch immer ziemlich leicht verwitternden Bänken in dem obern Theile der Numismalenmergel. Die darüber folgende Zone des *Amm. margaritatus* aber wird an den beiden zuletzt genannten Lokalitäten durch dunkle blau-graue Thone von 15—20 Fuss Mächtigkeit gebildet, in denen indess Petrefakten zu den Seltenheiten gehören. Herr Stutz in Zürich besitzt in seiner Sammlung Exemplare der leitenden Species theils von Beggingen, theils auch aus der Gegend von Schleitheim, wo sich, seiner freundlichen Mittheilung zu Folge, diese Schichten ganz ähnlich verhalten sollen. Mit grosser Schärfe aber lassen sich die aus Schwaben hier herüber fortsetzenden Costatenkalke durch den ganzen Canton Schaffhausen verfolgen. Sie bestehen aus einigen Bänken harter grauer mergeliger Kalke, in denen sich *Amm. spinatus* nebst einigen weniger häufigen Brachiopoden-Species gar nicht sehr selten findet.

Im Aargau lässt sich die Trennung der einzelnen Zonen schon eher etwas genauer durchführen, als ich diess bei dem nur sehr flüchtigen Besuche des Canton Schaffhausen hier auszuführen im Stande war. Vor Allem ist das Davöibett sehr bestimmt, schon durch seine verschiedene petrographische Beschaffenheit, es ist eine Lage sehr harter Mergelknollen, von den darunter liegenden Mergeln abgetrennt. Letztere sind einige graue, gelblich anwitternde und vom Frost in Gries zerfallende Mergelbänke mit einer ausserordentlichen Menge von Petrefakten, namentlich Belemniten, erfüllt. Aus ihnen kennt man der Zone des *Amm. Jamesoni* angehörend: *Amm. Jamesoni* Sow., *Amm. brevispina* Sow., *Bel. elongatus* Mill., *Bel. clavatus* Schloth.

Von der vorhergehenden petrographisch nicht zu unterscheiden ist die Zone des *Amm. ibex.* Aus ihr stammen: *Amm. Centaurus* d'Orb., *Amm. Henleyi* Sow., *Arca Münsteri* Ziet. *sp.*, *Pleurot. expansa* Sow. *sp.*

Ausser diesem führt Mösch*) noch 41 weitere Species aus den Numismalismergeln des Cantons Aargau an. Darunter befinden sich: *Pentacr. punctiferus* Quenst., *Ter. numismalis* Lam., *Rhynch. rimosa* v. Buch., *Spirif. Münsteri* Dav., *Gryph. obliqua* Goldf., *Gryph. gigas* Goldf., *Pect. priscus* Schloth., *Pect. aequivalvis* Sow., *Pect. textorius* Quenst., *Limea acuticosta* Gdf., *Pholad. decorata* Hartm , *Panop. elongata* Röm.

Die Zone des *Amm. Davöi* besteht, wie schon oben bemerkt wurde, aus einer Lage sehr harter knolliger Mergel, welche oft in einzelne in weicheren Mergel eingebettete Knollen aufgelöst ist. Sie sind von grauer Farbe mit weissen steinmarkähnlichen Flecken. Für diese Schicht leitende Petrefakten sind: *Amm. Davöi* Sow., *Amm. fimbriatus* Sow.

Auch *Amm. capricornus* Schlotheim, der im Museum in Zürich liegt, mag hier sein Lager haben. —

Aus allen übrigen Theilen der Schweiz kennt man wohl aus allen Zonen der Numismalismergel Fossile, doch wurden erstere noch nirgends scharf im Einzelnen unterschieden. H. Dr. Müller scheint im Canton Basel mehr nur die obern harten Bänke, die *Davöi*-Schichten zu kennen, denn er führt in den Petrefaktenregistern seines „Belemnitenkalkes" nur für diese Zone bezeichnende Fossile an: *Amm. Davöi* Sow., *Amm. fimbriatus* Sow., *Amm. Henleyi* Sow., *Amm. capricornus* Schloth.

Dr. Rominger **) dagegen erwähnt *A. natrix* in seinem Aufsatze über den schweizer Jura aus einem hellgefärbten Kalke, in dem die Petrefakten theils verkalkt, theils verkiest vorkommen sollen.

Im Canton Solothurn werden die Numismalenmergel gebildet durch einige Bänke mergeligen Kalkes. So im Hauensteintunnel, woher Gressly *Gryphaea obliqua* und *Bel. elongatus* Mill. besitzt. Ebenso treten sie bei Günsberg in der Nähe von Solothurn auf, auch hier durch das häufige Vorkommen von *Bel. elongatus* ausgezeichnet. Im Canton Neu-

*) Mösch, das Flötzgebirge im Ct. Aargau pag. 28.

**) Dr. Rominger Bronns Jahrb. 1846 pag. 293.

châtel scheinen die Numismalismergel sehr entwickelt oder doch wenigstens sehr reich an Petrefakten. Bei den Bauten des Tunnel des Loges, der einzigen Lokalität, wo man in diesen westlichen Gegenden der Schweiz noch die Entwicklung des Lias beobachten kann, wurden sie, wie ja auch noch einige der tiefern Schichten, wie wir gesehen haben, in ihrer ganzen Mächtigkeit durchsetzt. Es sind dunkle schwarzgraue sandige Mergel mit einzelnen eingelagerten härteren Bänken. Sie wurden von Desor und Gressly *) mit den Schichten des *Amm. margaritatus* vereinigt und das ganze in den untern Lias gestellt. Ich sammelte an den Liasschutthalden des Tunnels: *Amm. Davöi* Sow., *Amm. Henleyi* Sow., *Amm. pettos* Quenst., *Amm. brevispina* Sow., *Pecten priscus* Schloth., *Terebr. numismalis* Lam., *Rhynch. rimosa* v. Buch., *Rhynch. variabilis* Schloth. *sp.*, *Pentacr. subangularis* Miller, *Pentacr. punctiferus* Quenst.

Als Beweis für die Ansicht, dass der Lias in demselben Verhältnisse gegen Westen an Schönheit der Entwicklung und Reichthum der Gliederung abnehme, als der obere Jura wachse und an Mächtigkeit zunehme, wurde auch angeführt, dass zum Beispiel die Schichten des *Amm. margaritatus* im Canton Neuchâtel gänzlich fehlten, während sie am *Mont Terrible* noch beobachtet worden seien. Das scheint mir aber nicht der Fall zu sein, denn ich fand *A. margaritatus* in zwei unzweifelhaften Bruchstücken an der schon mehr erwähnten Lokalität (Tunnel des Loges). Ihrer Erhaltung nach müssen sie aus einem Gesteine, sehr ähnlich dem der Numismalismergel, stammen. Wie mächtig nun aber die Schicht, welche diese Ammoniten in sich schloss, sein mag, lässt sich natürlich nicht angeben. Die Petrefakten all dieser eben besprochenen Schichten sind in verkalktem Zustande, nur *Amm. brevispina* zeigt einen schwachen Schwefelkiesharnisch. In den übrigen Cantonen ist von den Amaltheenthonen noch wenig bekannt geworden. Aus dem Canton Bern kennt man sie durch H. J. Thurmann. Es sind dort dunkle fette Thone mit *A. margaritatus*. Im Hauen-

*) Desor et Gressly, Etudes géol. etc. pag. 110.

steintunnel *) folgt über den Mergeln mit *Gryph. Cymbium* ein Complex von mergeligen Kalken, denen Mergel mit Schwefelkies aufgelagert sind; Petrefakten sind aus diesen Schichten nicht bekannt.

Am meisten durchforscht ist in dieser Beziehung wieder der Canton Aargau. Das Profil der Amaltheenthone ist:

	Posidonienschiefer.
Amaltheenthone. Schichten der *A. margaritatus* und *A. costatus.*	Harte graublaue, homogene Kalkbänke 3—5'.
	Hellblaue oder rauchgraue Thone 10—15'.
	Schichten des *Amm. Davöi.*

Es ist merkwürdig, hier die Bildung den Schichten gleichen Alters in Franken so ähnlich zu treffen; denn die Thone führen allein und ziemlich spärlich *Amm. margaritatus* Mtf. und Belemniten. Erst mit den darüber folgenden Kalken beginnt der Petrefaktenreichthum, nur schade, dass sich die Sachen so schwer aus den sehr harten Kalken herauslösen. Die unteren Bänke dieser Kalke können vielleicht noch den oberen Margaritatusschichten entsprechen, doch möchte ich das nicht mit Sicherheit behaupten, den Mösch versichert, dass *A. spinatus* Brug. sogleich mit den Kalken beginne, obgleich auch *A. margaritatus* in ziemlicher Häufigkeit hier herauf fortsetze. Dieses Zusammenkommen von *A. margaritatus* und *spinatus* wird von verschiedenen Seiten auch aus Franken angegeben. Schon Quenstedt erzählt **), dass er am Donaumainkanal diese beiden Ammoniten zusammengefunden habe, und Schrüfer ***) bestätigt diese Angabe, zu dem erstern noch weitere Erfunde von *A. margaritatus* in den Costatenschichten von Trimäusel bei Banz und von Rasch hinzufügend. Und so ist denn auch in der Schweiz das Zusammmenvorkommen dieser beiden Species mit ziemlicher Sicher-

*) Desor et Gressly, Etudes géol. etc. pag. 109.

**) Quenstedt, Jura pag. 166.

***) Schrüfer, Juraform pag. 29.

heit dargethan. Dennoch wird die Zonne des *Amm. spinatus* mit aller Entschiedenheit festzuhalten sein, denn er findet sich weder in Franken noch in Schwaben, noch in der Schweiz in andern Schichten als in den obern Regionen des Quenstedt'-schen Lias δ und mit dem ersten Auftreten dieses Ammoniten ist auch die Grenze dieser Zone nach unten gezogen. Mösch führt ein langes Register von Petrefakten aus diesen Schichten an, scheidet indess die aus den Mergeln stammenden, nicht von der den Kalkbänken angehörenden. Auch mir war es nicht möglich, die Petrefakten mit Sicherheit auseinander zu halten, besonders bei den zu einer scharfen Sonderung so wenig geeigneten Aufschlüssen, aus denen meine in diesen Schichten gesammelten Petrefakten stammen. Den wenigen Worten, welche Mösch über die Vertheilung der Arten hinzufügt, zu entnehmen, scheinen indess alle von ihm angeführten Species, ausgenommen *Amm. margaritatus* Mtf. zum Theil, *Bel. paxillosus* Schloth., *breviformis* Zieten, *lagenaeformis* Zieten, von mir selbst in den Mergeln gesammelt, *Bel. umbilicatus* Blainv., *compressus* Stahl., *clavatus* Schloth. aus den Kalken zu stammen, daher mit *A. spinatus* vorzukommen. Als die wichtigsten will ich anführen: *Amm. margaritatus* Mtf., *spinatus* Brug., *Pleurot. expansa* Sow., *anglica* u. s. w., im Ganzen sind es 24 Species. *Amm. spinatus* ist darunter weitaus die häufigste und für den Aargau eine wahre Leitmuschel. —

III. Der obere Lias.

Der obere Lias ist das von der ganzen Liasformation am leichtesten erkennbare Glied. Es besteht durch das ganze zu betrachtende Gebiet nach unten aus dunkelblauschwarzen, bituminösen, ziemlich schwer verwitternden Schiefern, nach oben aus licht gelbgrauen Mergeln. Obwohl dieser Schichtencomplex in Franken ebenso ausgebildet und vielleicht auch beinahe ebenso erforscht ist als in Schwaben, will ich doch der Gleichheit halber meinem Plane getreu bleiben und das Profil Schwabens voranstellen. Es ist die Umgegend von Boll und Holzmaden, wo es sich folgendermassen darstellt:

Zone	Schichten
Zone des *Amm. jurensis.*	8—10′, 2—3 hellgraue Steinmergelbänke mit Thonen. *Bel. exilis, tricanaliculatus, longisulcatus, pyramidalis, parvus, Naut. toarcensis, Amm. depressus, radians, costula, undulatus, Aalensis, Thoarsensis, comptus, Comensis, variabilis, insignis, Eseri, serrodens, jurensis, Trautscholdi, hircinus, Turb. Sedgewickii, Pleurot. intermedia, Pos. orbicularis, Lima Galathea, Pentacr. jurensis.*
Zone der *Posydonomya Bronni.*	8′ Verwitterbarer Schiefer, an manchen Orten durch sogenannten Leberboden ersetzt. *Bel. irregularis, tripartitus, Amm. Walcotti, Pect. incrustatus, A. fibulatus, Bel. papillatus, incurvatus, Bel. acuarius, Amm. serpentinus, falcifer, A. concavus, heterophyllus, cornucopiae, anguinus, annulatus, communis' Holandrei, Braunianus, crassus, fibulatus, subarmatus.*
	2″ Bank mit *Monot. substriata.*
	2″ Schiefer: Saurier, Fische. *Bel. acuarius, Natica pelops, Solemya Voltzii.*
	5″ Schiefer: *Teleosaurus, Ptychol. Bollensis, Dorygnath. Banthensis, Avicula substriata, Gervillia Eseri, Inoceramus undulatus, dubius, Posidonomya Bronni, radiata, Pecten. incrustatus, Discina papyracea, Acrosal. crinifera, Pentacr. Bollensis, fasciculosus, Quenstedti.*
	1′ thonige, hellgraue Schiefer.
	8″ oberer Stinkstein.
	1′ Schiefer mit Fischen.
	2—4″ harte Platten.
	2′ blättrige leichtverwitterbare Schiefer.
	8″ unterer Stinkstein mit Fischresten.
	5′ blättrige Schiefer mit Geoden *Leptolepis.*
	8″ Fleins: *Pent. Bollensis,* Saurier.
	2″ Hainzen, Schwefelkiesnester.

Zone der *Posidonomya Bronni.*	2′ blaugraue Thone, Algen, *Spirifer*, *Bel. papillatus.*
	3—5″ schwarzer Tafelfleins, Saurier, Sepien.
	1½′ Algenschichte, *Acrosal. crinifera.*
	Zone des *A. spinatus.*

Der obere Lias in Franken lässt nicht sehr viel zu bemerken übrig. Er ist so ziemlich nach demselben Typus gebildet wie der schwäbische. Zunächst sind die Posidonienschiefer sehr entwickelt, und es lassen sich sogar die einzelnen Unterabtheilungen, welche man in Schwaben in diesen Schichten machte, mit ziemlicher Sicherheit erkennen. Die unterste freilich, die sogenannten Seegrasschiefer, scheinen in Franken zu fehlen, sie wurden wenigstens weder im nordöstlichen noch im südwestlichen Theile dieses Gebietes beobachtet, und Dr. Schrüfer konnte an verschiedenen Profilen das Mangeln dieser Schicht mit aller Bestimmtheit nachweisen. Einen eigenthümlichen Charakter der fränkischen Posidonienschiefer bilden die in allen Höhen in grosser Häufigkeit auftretenden, indess nie sehr mächtigen Lagen von Stinksteinen. In Beziehung auf diesen Complex von Schiefern können die Angaben Theodori's so ziemlich bis ins Detail benützt werden, da zahlreiche Nachgrabungen in der Gegend um Banz ihn denselben sehr genau kennen lernen liessen. Zu unterst lagern graue, von häufigen Stinksteinbänken durchsetzte Mergel, die sog. „Brandschiefer" Theodoris; sie bilden das ausschliessliche Lager von *Eryon Hartmanni.* Die mittlere Region bilden weiche gelblichgraue schieferige Mergel erfüllt mit einer zahllosen Menge von Schuppenbruchstücken. Hier ausschliesslich findet sich *Bel. acuarius.* Als besonders interessant sind in dieser Region noch auszuzeichnen die Beinbreccie (Theod.) und die Saurierschicht (Theod.)*) wegen ihres Reichthums an Wirbelthierresten. Diese eben beschriebenen Schichten würden den in Schwaben zwischen den Seegrasschiefern und der Schicht mit *Monotis substriata* eingeschlossenen Lagen entsprechen. Die

*) cf. Schrüfer, Juraform pag. 34.

letztgenannte Bank mit *Av. substriata* bildet in Schwaben wie in Franken einen festen Horizont, über dem sich hier wie dort der sogenannte Leberboden ausscheidet. In Franken wird er durch dunkle, bituminöse, lederartige Mergelschiefer gebildet, welche durch das häufige Vorkommen von *Pect. incrustatus* und *Bel. irregularis* charakterisirt sind. Alle diese Unterabtheilungen, welche man indessen in den Posidonienschiefern zu machen bemüht war, tragen mehr den lokalen Charakter, denn keine derselben lässt sich auf grössere Strecken, nicht einmal bis an die Schweiz verfolgen. Petrefakten führt Hr. Dr. Schrüfer aus diesen Schichten ein langes Register an, von dem ich nur die Ammoniten hierher setzen will. Sehr viele dieser Species fand ich auch in den Schichten gleichen Alters am Hahnenkamm in Mittelfranken. Es sind

Amm. communis Sow., *crassus* Phill., *anguinus* Rein., *subarmatus* Young and B., *Desplacei* d'Orb., *mucronatus* d'Orb., *serpentinus* Rein., *concavus* Sow., *cornucopiae* Yg. and B., *heterophyllus* Sow.

Anführen will ich auch noch *Goniomya rhombifera* Gdf. sp., welche in Schwaben zu fehlen scheint, in Franken aber in ziemlicher Häufigkeit vorkommt.

Die Zone der *Amm. jurensis* hat einen von den gleichen schwäbischen Bildungen etwas verschiedenen Typus. Es tritt nämlich im N.O. Franken über den Schichten der *Pos. Bronni* eine nur wenige Fuss mächtige Schicht dunkeln schiefrigen Thones auf, welche an einigen Stellen schwefelkiesreiche Mergelsphäroide in sich schliesst. Die Petrefakten sind, im Gegensatz zu den schwäbischen rohen Kieskernen sehr schön und rein verkiest. Doch tritt in den nördlichsten Theilen ebenso wie in den südwestlichen wieder die Verkalkung ein, so dass die eigenthümliche Entwicklung, die für den Sammler so herrliche Ausbeute liefert, ziemlich lokaler Natur zu sein scheint. Der Hauptfundort für die verkiesten Petrefakten ist die Gegend um Rasch, indess sah ich sie auch noch an vielen anderen Punkten der Gegend um Bamberg, doch werden dieselben immer sehr bald wieder von der kalkigen Facies verdrängt. *Amm. jurensis* ist als Kies-

kern selten, dagegen *A. Aalensis* und *radians* vorherrschend. Aus dem nordöstlichen Franken führt Schrüfer an:

Bel. irregularis Schloth., *tripartitus* Schloth., *pyramidalis* Münst., *tricanaliculatus* Zieten., *Amm. jurensis* Ziet., *radians* Rein. sp., *Thouarsensis* d'Orb., *costula* Rein. sp., *Aalensis* Ziet., *comptus* Rein. sp., *hircinus* Schloth., *Nucula jurensis* Quenst., *Rhynchon. jurensis* Quenst. sp., *Pentacr. jurensis* Quenst.

Im südwestlichen Franken sind die Jurensismergel ganz nach schwäbischem Typus gebildet. Unten einige Steinmergelbänke mit grossen Exemplaren von *Amm. jurensis* Ziet., *radians* Rein. sp., *Thouarsensis* d'Orb., oben weiche, gelblich graue Mergel (Aalensismergel) mit *Bel. exilis* d'Orb., *parvus* Quenst, *Amm. Aalensis* Ziet., *hircinus* Schloth.

Man kann das Lager dieser Mergel auf den Posidonienschiefern sehr schön mitten im Dorfe Sammenheim in der Nähe des Hahnenkammes beobachten. Aufschlüsse finden sich auch sonst noch in der Nähe dieses Dorfes. —

In der Schweiz sind es hauptsächlich die Posidonienschiefer, welche das Auffinden des obern Lias erleichtern. Wenn sie auch von Ackererde und Vegetation bedeckt sind, reisst doch der Pflug immer Stückchen derselben herauf, wodurch ihr Vorhandensein verrathen wird. Freilich muss man sich hüten, dabei nicht die zur Düngung der Felder herbeigeführten weicheren Partien dieser Schiefer für heraufgeackert zu halten. Der aus der Verwitterung der Posidonienschiefer entstehende Boden ist dunkel schwärzlich grau mit vielen eingemischten Schieferbruchstücken. Schon vermöge ihrer petregraphischen Beschaffenheit sind die Schiefer überall leicht zu erkennen, fallen auch, da sie meist ziemlich schwer verwittern und desshalb bei einer einigermassen günstigen Beschaffenheit des Terrains gerne Wände bilden, unter allen Gliedern des Lias am meisten in die Augen. Man kennt sie desshalb auch von einer Menge von Lokalitäten aus der ganzen Schweiz. Unterabtheilungen wurden in den Posidonienschiefern der Schweiz bis jetzt noch keine gemacht, man war bisher froh in ihnen einen festen Anhaltspunkt zur Orientirung im Lias zu haben. Ich sah diese Schichten im Canton Schaffhausen

bei Beggingen und Schleitheim, im Canton Aargau in der Betzenau an der Aare, bei Gipf, Frick und Ittenthal, im Canton Solothurn bei Trimbach und Günsberg, im Canton Bern bei Cornol, im Canton Neuchâtel am Schacht Nr. 5 am Tunnel des Loges. Überall ist das Gestein ein bald mehr bald weniger harter und der Witterung widerstehender Mergelschiefer, in verschiedenen Höhen von Stinksteinbänken durchzogen. Petrefakten konnte ich wenige in ihnen finden, ausgenommen *Posidonia Bronni* und *Inoceramus dubius*, welche beiden Species beinahe sämmtliche der eben angeführten Lokalitäten aufzuweisen haben. Um indess zu zeigen, dass die Posidonienschiefer der Schweiz denselben Petrefaktenreichthum in sich bergen, wie die gleichen Schichten in Schwaben, will ich das Mösch'sche Petrefaktenregister, rektificirt nach den in Zürich liegenden Exemplaren, hieher setzen.

Chondrites Bollensis Ziet., *Diademopsis crinifera* Des., *Posid. Bronni* Voltz., *Avicula Sinemuriensis* d'Orb., *Discina papyracea* Münst. sp., *Amm. serpentinus* Rein. sp., *bifrons* Brug., *subplanatus* Oppel., *crassus* Phill., *communis* Sow., *Bel. acuarius* Schloth., *irregularis* Schloth., *tripartitus* Schloth., *Aptych. sanguinolarius*, *Lythensis falcati*, *serpentini*, *Leptolepis Bronni* Ag., *Lepidot. Elvensis* Blainv., *Ichthyosauren*, *Sepien.*

Eine merkwürdige Thatsache ist das Vorkommen von *Plicat., spinosa* und zerdrückten Rhynchonellen zusammen mit *Pos. Bronni* in den untersten Bänken der Posidonienschiefer von Gipf, wo ich sie selbst unmittelbar über den dortigen Costatenkalken herausnahm. Leider sind mir auf dem Transport hieher sämmtliche Stücke zu Grunde gegangen, da Gestein und Petrefakten ausserordentlich morsch sind.

Die Zone des *Amm. jurensis* lässt sich, wie die Posidonienschiefer beinahe an all den Lokalitäten, wo die Aufschlüsse nur einigermassen günstig sind, nachweisen. Sie sind bald nach fränkischem, bald nach schwäbischem Typus gebildet, d. h. die Petrefakten zeigen sich bald als grössere Steinkerne verkalkt, bald in kleinern schön verkiesten Stücken.

Am reichsten, wohl auch am besten aufgeschlossen sind diese

Schichten bei Schleitheim im Canton Schaffhausen. Hier finden sich unten einige festere Mergelbänke mit vielen grossen verkalkten Stücken von Ammoniten aus der Familie des *Amm. radians*, *insignis* darf natürlich auch nicht fehlen, eben so wenig grosse Lobenstücke von *Amm. jurensis.* Oben liegen hell gelblichgraue Mergel mit einer Fülle von Petrefakten. Ein noch nicht sehr lange aufgeworfener Graben am sogenannten Judenkirchhofe bei Schleitheim hat dieselben auf ungefähr hundert Schritt Länge entblösst. Ich sammelte hier:

Bel. tricanaliculatus Ziet., *brevisulcatus* Quenst., *pyramidalis* Münst., *longisulcatus* Voltz, *parvus* Quenst., *exilis* d'Orb., *Amm. radians* Rein. sp., *comptus* Rein. sp., *costula* Rein. sp., *Aalensis* Ziet., *hircinus* Schloth., *Eseri* Oppel, *Trochus sp. nov.*, *Turbo sp.* Quenst. Jura tab. 41. fig. 10., *Rhynch. jurensis* Quenst. Jura tab. 41. fig. 33. non 34, 35, *Pentacr. jurensis* Quenst.

Im Aargau kann man zwar auf den auf Lias liegenden Feldern überall Petrefakten der Jurensisschicht auflesen, wird aber nirgends ein Profil dieser Zone auffinden können. Nach Mösch, welcher an einigen Stellen Profile graben liess, bestehen diese Schichten aus grauen spröden Thonmergeln, bei 4 m mächtig, von Schnüren festeren Kalkes durchzogen. Sie liegen unmittelbar auf Posidonienschiefern. Nach oben scheidet sich eine Lage grauer, kopfgrosser Mergelknollen mit Windungsbruchstücken von *A. jurensis*, *radians* und *Thouarsensis* aus. Verkiesung, welche bei Schleitheim gänzlich fehlt, tritt hier sehr vereinzelt auf. Von Petrefakten sammelte ich theils selbst, theils sah ich in der Mösch'schen Sammlung liegen:

Belemn. tricanaliculatus Ziet., *longisulcatus* Voltz, *brevisulcatus* Quenst., *parvus* Quenst., *Amm. jurensis* Ziet., *insignis* Schübl., *radians* Rein. sp., *Thouarsensis* d'Orb., *comptus* Rein. sp., *costula* Rein. sp., *Aalensis* Ziet., *Nautilus Toarcensis* d'Orb., *Pentacrinus jurensis* Quenst.

Im Canton Basel kommen sie auch vor, wie aus den Petrefaktenregistern, welche Dr. Müller gibt, hervorgeht. Die Gesteinsbeschaffenheit scheint mit der im Canton Aargau übereinzustimmen. Hier ist die westlichste Grenze des Verbreitungs-

bezirkes von *A. jurensis* für die Schweiz, auf welche schon Fraas*) hinweist, denn in den westlicher gelegenen Cantonen ist derselbe bis jetzt noch nicht bekannt geworden.

Am Hauenstein folgen über den Posidonienschiefern die von Gressly und Desor Marnes à spherites genannten sandigen Mergel, die viele ziemlich grosse Mergelknollen einschliessen. Sie sind von dunkelgrauer bis schwarzer Farbe und Petrefakten in ihnen sehr selten. In der Gressly'schen Sammlung sah ich ein aus ihnen stammendes Bruchstück von *Amm. Thouarsensis.*

Für den Canton Bern glaube ich, wenn auch mit einigem Zweifel, graue mergelige Thone hicher nehmen zu dürfen, welche ich an der Strasse von Cornol nach Les Rangiers, gerade oberhalb Asuel aufgeschlossen fand. Die ganze Ausbeute, welche sie mir lieferten, war ein kleiner Belemnit, den ich mit *Bel. parvus* Quenst. vereinigen zu dürfen glaubte und Bruchstücke eines sehr kleinen Ammoniten, der wohl ein junges Individuum von *A. Aalensis* Ziet. darstellen dürfte. Etwa 100' höher, da hier die Schichtenfolge wegen Ueberstürzung eine verkehrte ist, strecken Arietenkalke ihre Köpfe hervor.

Die Arbeiten im Tunnel des Loges brachten auch über diese Schichten im Canton Neuchâtel Aufschluss. Es sind hier dunkelgraue rauhsandige Mergel mit einzelnen festeren Bänken. Sie schliessen sich so enge an die Opalimusthone an, dass sie von Gressly und Desor mit denselben vereinigt wurden. Die Ammoniten sind sehr schön verkiest und in Menge vorhanden; sämmtliche gehören indess zur Familie des *Amm. radians*, *Amm. jurensis* oder *Amm. insignis* ist dort nicht gefunden worden. Ich sammelte dort *Amm. radians*, *Aalensis* und *Thouarsensis.*

Aus dem, wie wir soeben die Liasformation an uns vorüberziehen sahen, ist ersichtlich, dass die Bildungen der Schweiz von den entsprechenden schwäbischen Schichten nicht gerade sonderlich verschieden zu nennen sind. Der ganze Unterschied beruht auf Gesteinsbeschaffenheit, Mächtigkeit der Entwicklung und Erhaltung der Petrefakten. Sogar in den einzelnen Schichtengrup-

*) Fraas, Württemb. Jahreshefte 1850 pag. 20.

pen, wie in den Arietenkalken, den Turnerithonen und Numismalismergeln finden wir hier wie dort durch gleiche Gesteinsbeschaffenheit die einzelnen Schichten verschmolzen, so dass hier nur die Lagerung der Petrefakten zur Abtrennung der einzelnen Zonen benützt werden kann. Die Verschiedenheiten, welche sich vorfinden, können also nur durch kleinere partielle Strömungen im Liasmeer bedingt sein, durch welche an verschiedene Orte des Ufers verschiedenes zur Bildung der Schichten verbrauchtes Material in unterschiedlichen Mengen geführt wurde. Die Gesammtfauna jeder Schicht ist indess noch zu wenig gekannt, um hier jetzt schon überblicken zu können, ob auf so kurze Erstreckung, wie die Entfernung des fränkischen, schwäbischen und schweizer Jura, sich zur Zeit der Lias-Niederschläge schon Unterschiede in der geographischen Vertheilung der Arten und Gattungen, und in Bezug auf ihre Zusammenstellung, hervorgerufen durch verschiedene Beschaffenheit des Meeresbodens etc., wahrnehmen lasse. Ebensowenig lässt es sich mit Bestimmtheit sagen, in welchen Tiefen die Ablagerung der dem helvetisch-allemannisch-fränkischen Jura-Becken angehörigen Liasschichten entstanden sein möge, das häufige Vorkommen von Ammoniten, dabei das Gemisch von den Schalen von Pelecypoden mit Brachiopodenresten, dürften indess allenfalls auf eine in subpelagischen Meeresregionen stattgefundene Ablagerung schliessen lassen. Aber nicht nur am östlichen, nördlichen und westlichen Rand des Beckens scheinen sich die Fluthen des Liasmeeres an den Küsten der Festländer gebrochen zu haben, sondern auch südlich vom schweizer Jura muss Land, wenn auch nicht in grosser Ausdehnung, vorhanden gewesen sein: die sogenannten Insektenmergel der Schambelen liefern hiefür den deutlichsten Beweis. Dass sich in höhern Liasschichten, über den Zonen des *A. angulatus* und *planorbis*, keine auf nahegelegenes Festland deutende Fossile finden, scheint vielleicht weniger für ein Verschwinden desselben, als vielmehr nur dafür zu sprechen, dass jener Fluss, welcher all die Pflanzen und Insektenreste ins Meer führte, in spätern Perioden an einer andern Stelle des Ufers seine Wasser ergoss.

In Franken ist es nur der untere und der obere Theil des mittlern Lias, welche einige Verschiedenheit zeigen im Vergleich mit schwäbischen Bildungen, doch wird sich auch hier durch fortgesetzte Forschung noch manches aufklären lassen. Freilich sind Schichten wie der „versteinerungsleere Schieferthon“ für den Forscher ein höchst unerquickliches Gebiet.

…weiz.

	Canton Solothurn.	**Canton Bern.**	**Canton Neuchâtel.**
Roth. C…	1) Gelblich-graue oder …uch v. Eisenoxydhydrat …oth gefärbte rauhe san…ige Mergelkalke: *A. ar…ustigerus, Würtembergi…us. Panopaea sinistra, …ima cf. ovalis, Ostrea …arshi, Pholad. deltoidea, …ima Helvetica, Coll. anal.* 2) Schiefr. graue Kalke: *…ollyr. ringens, Pect. Bouchardi.*	1) **Dalle nacrée.** Dünne Kalkplatten beinahe ausschliessl. aus d. Ueberresten zertrümmerter *Bryozoen-* u. *Echinodermengehäuse* und aus sonstigen Schalenbruchstücken bestehend. 2) **Calcair roux sableux.** Sandige v. Eisenoxyd hydrat gefärbte Kalke und Mergel: *A. aspidoides, Phol. texta, deltoidea, Trig. interlaevig. Unicard. varicos, Pect. vag. annulat., Ostr. Knorri, Rh. spinosa, varians, Badensis, Holectyp. depressus.*	1) **Dalle nacrée D. et G.** Dünn geschieferter Kalk beinahe nur aus einer Breccie v. Muschelbruchstücken besteh. *A. aspidoid., arbustigerus, Morrisi? Nerinea Buckn., Phol. ovulum, Goniom. proboscidea. Avic. echin., Lima Helvet., Pect. vagans, Ostr. Knorri., Coll. ring., analis, Hol. depr., Cidar. longicoll.* 2) **Marnes à Discoides ou Marn. Vesuliennes D. et G.** Mergel u. mergelige Kalke, beinahe sämmtl. Petrefakten der vorhergeh. Abtheilung.
	1) **Ober. Hauptrogenstein** …) dünne Platten von fein…oolithischer Struktur, b) …roboolithische Bank mit …latten Austern, c) massig …eschichtete Bänke weiss…achen feinkörnigen Ooli…hes, *Cidaris Schmidlini.* 2) **Mittl. Hauptrogenstein** „Homomyenmergel" gelb…iche, groboolith., theils …uch sand. Kalkmergel m. …esteren Bänken: *A. Par…insoni, Homom. gibbosa, …strea acuminata.* 3) **Unt. Hauptrogenstein** …lassig geschichteter, gel…ber feinkörniger Oolith.	1) **Great Oolite Thurm.** Sehr hell gefärbte, feinkörn. oft kreidig aussehende Ool. nach oben mit ebenso gefärbten mergelig. Zwischenlagen. *A. Parkins. Terebr. globata, Rhynch. angulata.* 2) **Marnes à ostrea acuminata Thurm.** Gelbl.-graue rauhe Mergel m. eingelag. festeren Bänk.: *Ostr. acuminata, Homomya gibbosa.* 3) **Oolite subcompacte Thurm.** Sehr feinkörnige, hell grauröthl. Oolithe in massigen Bänken; Petrefakten ausserord. selten.	1) **Grande Oolite ou Oolite Bathonienne. Des. et Gr.** a) **Calcaire ochracé.** Rauhe schiefrige von Eisenocker gefärbte Kalke mit mergeligen Zwischenlagen *A. Parkins. Phol. sp., Cerom. sp., Clyp. patella. Bel. gig.* b) **Grande Oolite prprm. dite.** Weisse feinkörnige Oolithe. 2) **Marnes à Homomyes D. et Gr.** Gelbl. Merg. mit einzeln. festeren Bänken: *Homomya gibbosa.* 3) **Oolite subcompacte ou calc. à entroq. (Ledonien) D. et Gr.** Oben braune Oolithe, in der Mitte helle schiefr. Oolithe, unten Mergel.
Unter-Oolith.	…öthlich braune, schief…ige sandigkalkige Bänke *…. giganteus, A. Blagdeni.* Dunkelbraune Eisen…oolithe *A. Humphriesianus Lima pectiniformis, Ostrea flabelloides.*	**Oolite ferrugineuse Thurmann.** Graue, mergelige Kalke mit vielen Eisenolith-Körnchen. Von Petrefakten ist mir nichts Bezeichnendes aus diesen Schichten bekannt.	**Marlysandstone et Oolite ferrugineuse Des. et Gr.:** 1) Wechsel von Mergeln und Eisenoolithen.
	1) Knollige Kalkbänke 2) Thonkalk m. Fucoiden 3) Knollige Kalkbänke. Eisenschüssige, sandige Kalke, theilw. oolithisch *…. jugosus, Trochus sp. …start. sp., Ter. sp., Rh. sp.* Im **Hauensteintunnel**, …nmittelbar über A. opali…nus in einem grauen sand. …iestein *A. Sowerbyi.*		2) Mergelige Sandsteine oft sehr glimmerreich.
Zone der …	Fehlt.	Rostfarbene, nicht sehr harte, sandige Mergelkalke: *Pecten pumilus.*	Blaue, sandige, dünn geschichtete Mergel mit verkiesten Exemplaren von *Amm. Murchisonae* und *Pecten pumilus.*
Zone der …	**Im Hauenstein:** Dunkelgraue, sandige Mergelthone, ohne bestimmte Grenze in die Schicht mit A. Sowerbyi übergehend: *A. opalinus Pholad. sp., Trig. costellata, similis, Gresslya erycina, Inoc. polyplocus.*	Dunkel blaugraue glimmerreiche Thone, bei der Verwitterung gelb anlaufend, mit Thoneisensteingeoden.	Dunkelgraue Thone mit theils verkiesten, theils verkalkten Exemplaren von *Amm. opalinus* nebst *Turbo subduplicatus, Alaria subpunctata, Nucula Hammeri.*

Dogger-Formation.

(Brauner Jura $\alpha-\delta$ und ε zum Theil.)

Auch die untern Schichten des Dogger zeigen sich in der Schweiz von den gleichen Schichten in Schwaben und Franken nicht gerade sehr erheblich verschieden. Erst mit der Zone des *A. Parkinsoni* tritt für die Schweiz eine höchst merkwürdige Scheidung von den nordöstlich gelegenen Meerestheilen ein, so dass von hier aufwärts die Schichten hier im Allgemeinen einen von den Bildungen gleichen Alters im fränkisch-schwäbischen Becken ziemlich abweichenden Typus zeigen. Im Speciellen indess lassen sich die Zonen mit ziemlicher Schärfe überall wiedererkennen, wenn sie auch oft unter noch so veränderter Form auftreten. Den genaueren Nachweis wird das Folgende liefern.

I. Unter-Oolith.

In Deutschland wird allgemein die Grenze des Lias über der Zone des *Amm, jurensis* und unter der Zone des *A. Torulosus* durchzogen, und Herr Prof. Oppel hat diese Ansicht auch des Weiteren begründet. *) Obgleich nun die Schweizer lieber den mittleren Jura mit ihrem sogenannten Marly-Sandstone begonnen haben möchten, so werde ich doch dem Systeme der Deutschen folgen, da ich dieses für das richtige halte.

Die Gesteinsbeschaffenheit besonders der untern Schichten des Unterooliths ist durch das ganze zu betrachtende Gebiet im Allgemeinen so ziemlich gleich, wenn sich auch lokal eine unendliche Mannigfaltigkeit hierin zeigt. Zu unterst finden sich

*) Oppel, Juraform §. 42. pag. 291. ff.

dunkle Thone, dann folgen Sandsteine, dann Oolithe, welche bis an die Bathgruppe fortsetzen.

Das Profil des Unteroolithes für Schwaben stellt sich folgender Massen dar:

Zone	Schichten
	Zone der *Terebrat. lagenalis.*
Zone des *Amm. Parkinsoni.*	30′ Graue Thone mit Kalkmergeln, an der Basis bisweilen eine Oolithenbank. *Amm. Deslongchampsi*, *polymorphus*, *sulcatus*, *Neufensis*, *zigzag*, *oolithicus.*
	Graue mergelige Kalke mit vielen Eisenoolithkörnern, *Bel. Würtembergicus*, *Amm. subfurcatus*, *Garantianus*, *Parkinsoni*, *Ancyl. annulatus*, *Leda caudata*, *Terebrat. carinata*, *Meriani*, *globata*, *Würtembergica*, *Rhynch. angulata*, *acuticosta*, *Pecten saturnus* etc.
Zone des *Amm. Humphriesianus.*	50′ Dunkle Thone mit Kalkbänken. *Amm. Humphriesianus*, *Braikenridgi*, *Blagdeni*, *subcoronatus*, *Romani*, *Bayleanus*, *Troch. monilitectus*, *Pholadom. siliqua*, *Heraulti*, *Lyons. gregaria*, *Trig. signata*, *costata*, *Myt. cuneatus*, *Avic. Münsteri*, *Pect. ambiguus*, *Hinn. abjectus*, *Ostrea flabelloides*, *Terebrat. Waltoni*, *Rhabdocid. Anglo-Suevica.*
Zone des *Amm. Sauzei.*	Harte blaue Kalkbänke mit *Amm. Sauzei*, *Brocchi*, *Brogniarti*, *Gervilli.*
Zone des *Amm. Sowerbyi.*	Blaugraue sehr harte, gelbverwitternde Kalke von undeutlich sandig-oolithischer Struktur, mit ziemlich mächtigen Mergelzwischenlagen. *Amm. Sowerbyi*, *jugosus*, *Bel. Gingensis*, *Phaladom. fidicula*, *Lima alticosta*, *Gryph. calceola*, unzählige *Bryozoen* und *Korallen.*
Zone des *Amm. Murchisonae.*	Röthliche mergelige Kalke, Grundmasse beinahe ganz von Muschelresten verdrängt. *Amm. Murchisonae*, *Staufensis*, *Leda Deslongchampsi*, *Nuc. Aalensis*, *Tancredia Lycetti*, *Rollei*, *Astarte Aalensis*, *Trig. tuberculata*, *Arca Lycetti*, *Avic. elegans*, *Anom. Kurri.*
	Unreiner, dichter Thoneisenstein oder stark eisenschüssiger Sandstein. *Pecten pumilus*, *Inoceramus amygdaloides.*
	Harte gelbe Sandsteine, sehr mächtig. *Ostrea calceola*, *Pflanzenreste.*
	Sandsteinlagen und Thone mit Brauneisennieren. *Falcifere Ammoniten.*

Zone der *Trig. navis.*	Dunkle gegen oben sandig werdende und glimmerreiche Thone mit Geoden und Brauneisennieren. Mächtigkeit verschieden, kann aber bis 300′ steigen.	*Amm. opalinus; Bel. Rhenanus, subclavatus; Trochus duplicatus; Goniom. Knorri; Lyons. abducta; Leda Delila: Nucula Hammeri; Astarte subtetragona; Trig. navis, similis; Pronoe trigonellaris; Lucina plana; Cardium truncatum; Pinna Faberi; Inocer. rostratus; Gerv. Hartmanni.*
Zone der *A. torulosus.*		*Amm. torulosus; Bel. subclavatus, Neumarktensis, Quenstedti; Turbo capitaneus, subduplicatus; Alaria subpunctata; Pteroc. minuta; Cerith. armatum; Leda rostralis; Nuc. Hausmanni; Astarte Voltzi; Arca liasiana; Posidonyma Suessi.*

Zone des *Amm. Jurensis.*

Es ist wohl zu bemerken, dass dieses Profil hauptsächlich nur als ideales seine Geltung hat: lokal stellen sich unzählige kleine Abweichungen in Beziehung auf Gesteinsbeschaffenheit wie auf Mächtigkeit ein, doch sind wesentliche Facies-Aenderungen hierin nicht zu beobachten. Am wenigsten leiden Opalinusthon und Murchisonae-Sandstein unter lokalen Einflüssen, wenn sich auch die einzelnen Bänke, welche an einzelnen Punkten unterschieden wurden, nicht überall mit der gleichen Schärfe wieder erkennen lassen. Anders ist es schon mit der nächstfolgenden Schicht, der Zone des *A. Sowerbyi.* — Der Name wurde 1862 von Oppel*) gegeben, doch war Quenstedt**) der Erste, welcher darauf aufmerksam machte, dass *A. Sowerbyi* ein selbständiges Lager in seinem braunen γ, und zwar immer unter den blauen Kalken mit *A. Sauzei*, einnehme. Er behandelt diese Schicht in seinem Jura eingehender, und ich entnehme daraus Folgendes: Der südwestlichste Punkt, von welchem er diese Schichten erwähnt, ist Streichen. Hier schliessen sich über den Sandsteinen mit *A. Murchisonae* bei 100′ mächtige sandig glimmerige Thone mit einzelnen festeren Bänken an: *Bel. Gingensis* Oppel.

*) Oppel, Paläont. Mitth. pag. 128.

**) Quenstedt, Jura pag. 365—370.

und *Amm. Sowerbyi* Mill. sind in ihrem Zusammenvorkommen die Hauptleitmuscheln. Ausserdem finden sich viele Terebrateln, Austern, Myaciten, Trigonien, und *Gryphaea lobata* Quenst. An der Katzensteige bei Gosheim treten diese Gebilde als Eisenoolithe ähnlich denen der Humphriesianus-Schicht auf, während sie sich bei Jungingen wieder als sandigthonige Lager zeigen. Die Mächtigkeit ist hier schon bis auf 30—40′ herabgesunken; erst die Unterregion beherbergt *A. Sowerbyi.* Er liegt auf einer harten Bank, welche dann weiter nach Osten zum sogenannten Pektinitenkalk wird, so genannt wegen der Unzahl von *Pecten. pumilus* Lamk., welcher beinahe die ganze Schicht zusammensetzt. Dieser Kalk findet sich bei Aalen ungefähr in der Mitte eines Systems von schwarzen, glimmerig sandigen Thonen, und bildet hier die Basis jener Knollenlager, welche bei Gingen einen so ausgezeichneten Petrefaktenreichthum in sich schliessen. Die Thone unter dieser festen Bank können auch ganz fehlen, so dass dieselbe dann unmittelbar auf den Murchisonae-Sandsteinen ruht. Die Gesammtfauna der Schichten ist ausserordentlich reich, doch haben die wenigsten dieser Species bis jetzt Namen erhalten. Das was bis jetzt beschrieben wurde, sind ungefähr folgende Arten:

Bel. Trautscholdi Opp., *Gingensis* Opp., *infracanaliculatus* Quenst., *praecursor* Mayer., *Amm. Sowerbyi* Miller., *jugosus* Sow., *Pholadomya fidicula* Sow., *Plagiostoma sulcatum Gingense* Quenst., (*Lima alticosta* ? Dew. et Chap.), *Pecten demissus Gingensis* Quenst., *tuberculosus Gingensis* Quenst., *Anomia Gingensis* Quenst., *Gryphaea calceola* Quenst., welch letztere Species ich in vielen Exemplaren aus dem Knollenlager von Gingen erhalten habe.

Die höher folgenden Schichten lassen wenig mehr zu erwähnen übrig. Die Zone des *A. Sauzei* ist überall durch harte blaue Kalke, die des *A. Humphriesianus* durch dunkle Thone, welche nach oben in harte Kalke übergehen, vertreten: nur die östlichsten Theile von Schwaben, die Gegend von Aalen und Bopfingen macht hievon eine Ausnahme, indem nämlich hier *Amm. Humphriesianus* in einem Oolith ähnlich dem des *A. Parkinsoni* liegt. Grössere Veränderungen zeigen die Parkinson-Schichten, und

in diesen am meisten die Bifurcaten-Bank, welche bei Ehningen plötzlich in Thone mit verkiesten Petrefakten übergeht. Doch ist diese Art des Auftretens sehr beschränkt, und man kennt sie nur aus der eben genannten Gegend. Besonders schön sind die Oolithe in der Gegend von Boll, bei Gammelshausen entwickelt, und ich sammelte aus diesen Schichten dort theils selbst, theils erhielt ich durch Kauf: *Amm. subfurcatus* Zieten., *Garantianus* d'Orb., *bifurcatus* Quenst., Ziet. (?), *Parkinsoni* Sow., *Defranci* d'Orb., *cf. Deslongchampsi* d'Orb., *Ancyloceras annulatum* Desh. sp., *Panopaea Zieteni* d'Orb., *Mytilus cuneatus* Sow. sp., *Pecten. Saturnus* d'Orb., *Terebrat. globata* Sow., *carinata* Lam., *Meriani* Oppel., *Rhynchon. acuticosta* Ziet., *angulata* Sow. sp., *Stuifensis* Opp., *spinosa* Schloth. sp.

Ueber diesen Oolithen schliessen sich in dem grössten Theil von Schwaben Thone an, welche indess ihre Hauptentwicklung in den südwestlichen Theilen Schwabens finden, während sie gegen NO immer mehr an ihrer Mächtigkeit verlieren, bis sie bei Wasseralfingen gänzlich verschwunden sind. Der nordöstlichste Punkt, von welchem mir ihr Auftreten durch viele Petrefakten, welche ich daher erhalten habe, bekannt ist, ist Herzogenau bei Boll. Ich besitze von dieser Lokalität in schön verkiesten Exemplaren: *Amm. zigzag* d'Orb., *Deslongchampsi* d'Orb., *polymorphus* d'Orb., *sulcatus* Hehl *)., *Garantianus* d'Orb., *cf. Cadomensis* d'Orb., *cf. subfurcatus* Ziet., ausserdem noch viele kleine Leden, Arcaceen, Kieskerne von Gasteropoden etc.

---

*) *Amm. sulcatus* Hehl, Zieten Verst. Würtemb. pag. 6 tab. V. f. 3 ist eine dem *A. polymorphus* d'Orb. ter. jur. tab. 124 f. 1—4 ziemlich nahestehende Form, unterscheidet sich indess von dem letzteren leicht durch die geringere Grösse und den viel weiteren Nabel. Derselbe beträgt hier ungefähr die Hälfte des Gesammtdurchmessers, während er bei *A. polymorphus* bei gleich grossen Individuen kaum den vierten Theil desselben ausmacht. Ausserdem ist der Kranz von schwachen Knötchen, welche den Nabel umgeben und von denen die Rippen unregelmässig ausstrahlen, bei *A. polymorphus* kaum angedeutet, während sie bei der Hehl'schen Species ziemlich kräftig hervortreten, zugleich ist an letzterer die Rückenfurche sehr kräftig und tief, und die Rippen setzen stark dagegen ab, während die-

Die Gebilde des Unteroolithes in Franken gleichen im Ganzen den schwäbischen Bildungen sehr, wenn man auch gleich mit den Untersuchungen dort noch nicht so weit gekommen ist, jede Zone für sich abzutrennen. Zunächst sind die sogenannten Opalinusthone durch ganz Franken in ungeheurer Mächtigkeit entwickelt, und in ihnen ist es hauptsächlich die Zone des *Amm. torulosus*, welche einen grossen Petrefaktenreichthum in sich schliesst. Diese Schicht ist in der Umgebung des Hahnenkammes an mehreren Punkten sehr schön aufgeschlossen, und so sammelte ich zum Beispiel gleich an der Hauptstrasse, welche das Dorf Sammenheim durchzieht: *Bel. subclavatus* Voltz, *Quenstedti* Oppel, *Amm. torulosus* Schübl., *opalinus* Mandelsloh, *Nucula Hausmanni* Roem., *Astarte subtetragona* Gdf.

Ausser diesen führt aber Dr. Schrüfer aus den Torulosus-Schichten des nordöstlichen Franken noch folgende Arten an: *Cerith. armatum* Gdf., *Turbo subduplicatus* d'Orb., *capitaneus* Münst., *Alaria subpunctata* Münst. sp., *Leda rostralis* Lamk. sp., *Astarte Voltzi* Hön., *integra* Münst.

selbe bei *A. polymorphus* nur wie ein flaches Band über den Rücken verläuft. Ich gebe hier noch die Maasse einiger Individuen:

		Gesammt-Durchmesser.	Durchmesser des Nabels.	Höhe der Mundöffnung v. Rücken d. vorhergehend. Windung.	Höhe der Mundöffnung von der Nath.	Dicke der letzten Windung an der Mundöffnung.			Gesammt-Durchmesser.	Durchmesser des Nabels.	Höhe der Mundöffnung v. Rücken d. vorhergehend. Windung.	Höhe der Mundöffnung von der Nath.	Dicke der letzten Windung an der Mundöffnung.
		MM.	MM.	MM.	MM.	MM.			MM.	MM.	MM.	MM.	MM.
Amm. sulcatus.	I	30	15	10			*A. polymorphus.*	I	39	8	10	19	18
	II	27	14,5	9,5	10	10		II	20	7	5	9	10
	III	20,5	10	5	8	9		III	20	7	5	10	12
	IV	18,5	9	5	7	8,5		IV	15	5	4	7	9

Nr. I und II von *A. sulcatus* nebst noch einem in meinem Besitze befindlichen Exemplare haben, I vollständig, die andern theilweise, die Wohnkammer erhalten, welche bei I mit 22 MM. Durchm. beginnt und am Ende Spuren von Ohren zeigt, bei den beiden andern aber schon bei 20 MM. ihren Anfang nimmt. Bronn, Ind. pal. p. 38, hält *A. sulcatus* für einen *A. convolutus* mit ausgefallenem Sipho.

Höher hinauf werden die Thone beinahe ganz petrefaktenleer: höchstens kann man hier und da ein Exemplar von *Amm. opalinus* finden. *Trig. navis* ist bis in die neueste Zeit aus Franken noch in keinem Exemplare bekannt gewesen, doch entdeckte Herr Prof. Oppel, wie er mir freundlichst mittheilte, vergangenen Herbst in der Gegend von Weissenburg, etwa eine Viertelstunde von dieser Stadt selbst entfernt in den allerobersten Lagen der Opalinusthone ein höchst charakteristisches Exemplar dieser Species, was keine Zweifel über die Deutung zulässt, so dass also *Trig. navis* wenigstens für Mittelfranken nachgewiesen wäre. — Erwähnenswerth ist auch noch ein Ammonit, welcher, höchst wahrscheinlich aus diesen Schichten vom Hahnenkamm in Mittelfranken stammend in der Sammlung des H. Hofrathes v. Fischer hier liegt und zur Familie der Lineaten gehört. Ich habe ihn in der Tabelle als *Amm. penicillatus* (?) Quenst. citirt, zweifle aber selbst sehr an dieser Identificirung, es lässt sich bei so grosser Verschiedenheit der Erhaltung, und bei der nur sehr ungenügenden Abbildung in Quenstedts Jura*) nichts Endgültiges hierüber entscheiden. Das fränkische Exemplar besitzt einen halben Fuss ungefähr im Durchmesser und ist mit merkwürdig dicker brauner Schale bedeckt; ganz derselbe Ammonit mit ganz gleicher Erhaltung befindet sich in der Münster'schen Sammlung hier von Mistelgau bei Bayreuth; die schwäbische Species aber zeigt einen Durchmesser von $1^3/_4'$, ist ohne Schale und zusammengedrückt und als hauptsächlich charakteristisch werden die Loben hervorgehoben, welche natürlich bei den fränkischen Stücken gänzlich bedeckt sind.

Der Uebergang von den Opalinusthonen zu den Murchisonaeschichten wird hier in Franken auf ganz ähnliche Weise wie in Schwaben vermittelt. Die Thone werden immer sandiger, bis sich endlich in sehr mächtigen Bänken der sogenannte Personatensandstein erhebt. Darüber folgen Eisenerze bald mehr bald weniger mächtig und an vielen Orten abgebaut. In ihren obern Theilen enthalten letztere die sogenannte Muschelbank, eine sehr harte blaue

*) Quenstedt, Der Jura pag. 307. Tab. 43, f. 32—33.

Kalkbank, erfüllt von einem wahren Haufwerk von Muschelschalen, welche indess so fest mit dem Gesteine verwachsen sind, dass an ein Herausschlagen nicht zu denken ist. Diese Bank scheint am Hahnenkamm zu fehlen, ich hatte wenigstens keine Gelegenheit, sie zu beobachten. Bis in die Gegend von Erlangen reicht sie noch herab, wie aus den Mittheilungen, welche Pfaff*) hierüber macht, hervorgeht. Ueber dieser Muschelbank folgen noch einige Fuss grauer oder röthlicher Thone, welche einzelne dünne thonige Sandsteinplatten eingelagert enthalten. Petrefakten sind im Ganzen in dieser Region des Unteroolidhs selten, und kommen welche vor, sind sie immer nur als Steinkerne erhalten, nur die Muschelbank kann, wenn man verwitterte Blöcke trifft, schönere Exemplare liefern. Dr. Schrüfer führt an: *Bel. spinatus* Quenst., *Amm. Murchisonae* Sow., *Turbo paludinarius* Münst., *Panop. Aalensis* Quenst. sp., *Tancr. donaciformis* Lyc., *Astart. Aalensis* Opp., *Trig. tuberculata* Agass., *striata* Sow., *Card. substriatulum* d'Orb., *Avic. elegans* Münst., *Gerv. gracilis* Münst., *subtortuosa* Opp., *Inoceram. amygdaloides* Gdf., *Mytilus gregarius* Gdf., *Pect. personatus* Ziet. *(pumilus* Lamk.*)*.

Vom Hahnenkamm in Mittelfranken besitze ich: *Amm. Murchisonae* Sow., *Trig. striata* Sow., *Avic. elegans* Münst., *Pecten pumilus* Lamk., *Ostrea calceola* Zieten. — Weiter lässt sich über diese Schichten nicht viel bemerken.

Von grösserem Interesse wäre es, die beiden nun folgenden Zonen mit Sicherheit in Franken nachweisen zu können, doch wird es dazu noch vieler weiterer und mit grösserer Musse angestellter Untersuchungen bedürfen, um darüber ganz ins Reine zu kommen. H. Dr. Schrüfer beschreibt die Schicht, in welcher er bei Friesen (nordöstliches Franken) *Amm. Sowerbyi* fand als eine Schicht blauer Kalkmergel, welche oft oolithisch wird und bei der Verwitterung gelb und braun anläuft. Aus gleichem oder ganz ähnlichem Gestein scheinen zwei Exemplare von *Amm. Brocchi* vom Hahnenkamme zu stammen, welche H. Hofrath v. Fischer hier in seiner Sammlung bewahrt.

*) Uebersicht der geognostischen Verhältnisse um Erlangen, pag. 15—16.

Es schliessen sich nun weiter die Oolithe, deren Grundfarbe auf frischem Bruch dunkel schwarzgrau, deren Oolithkörner dunkel schwarzbraun erscheinen, unzählige Petrefakten beherbergend, an; sie werden von Dr. Schrüfer*) zusammengefasst unter dem Namen „Schichten mit *Belemnites giganteus*". Es liegen in dieser Schicht, welche besonders im nordöstlichen Franken ziemlich verkümmert auftritt, die Petrefakten der Zonen des *Amm. Humphiriensianus* und *A. Parkinsoni* beisammen, und zwar scheinen sie dort so gemengt zu sein, dass der genannte Autor nicht im Stande war, beide Horizonte zu sondern. Ganz derselbe Typus scheint auch noch in der Gegend von Erlangen zu herrschen, nur dass hier zu allem Ueberfluss auch noch Petrefaktenarmuth dazu kommt, in dem Pfaff *Bel. giganteus* als sehr selten, *Ostrea Marshi* aber nur von einer einzigen Lokalität citirt. Auch in der Gegend von Weissenburg, Mittelfranken, hält es noch sehr schwer, diese Oolithlagen in die einzelnen in sie eingeschlossenen Zonen zu zerfällen, und es ist nöthig, dass man besonders günstige Punkte aufsuche, um diess bewerkstelligen zu können. Ein solcher findet sich in der Nähe des Sommerkellers, welcher am Wege von Weissenburg nach der Wülzburg liegt. Hier hat ein Kanal, welcher angelegt wurde, um das Wasser über dem Keller zu entfernen, die Giganteus-Oolithe angeschnitten, drang aber nicht tiefer ein, sondern berührte nur die obersten Bänke derselben. So scheint es wenigstens, denn was man hier findet, gehört der Zone des *Amm. Parkinsoni* an Ich will nur die Cephalopoden und Brachiopoden hier anführen: *Bel. giganteus* Schloth., *Bel. canaliculatus* Schloth., *Amm. Parkinsoni* Sow., *Amm. Martinsi* d'Orb., *Amm. Deslongchampsi* Defr., *Terebratula sphaeroidalis* Sow., *Terebratula Meriani* Oppel.

An anderen Punkten gestalten sich die Verhältnisse wieder weniger günstig, und man muss sich mit den Sachen begnügen, welche in buntem Durcheinander aus den verwitternden Schichten herausrollen. Man liest sie eben dann nur zusammen, ohne dass indess die Aufschlüsse zu einer Sonderung der Zonen genügten.

---

*) Schrüfer, Juraform in Franken pag. 56.

Solchen Lokalitäten begegnet man häufig in der Umgegend von Weissenburg, wie überhaupt in Franken, und was man da im Vorbeigehen finden kann, ist ungefähr Folgendes, ausser den schon oben angeführten Arten: *Panopaea jurassi* Agass. *sp.*, *Pholadom. Heraulti* Agass., *Lyonsia gregaria* Roem. sp., *Thracia lata* Gdf. sp., *Trigonia costata* Park., *Lima pectiniformis* Schloth. sp., *Lima duplicata* Sow., sp., *Perna isognomonoides* Stahl. sp., *Pecten Saturnus* d'Orb., *Ostrea explanata* Gdf., *Terebrat. perovalis* Sow., *globata* Sow., *carinata* Lank., *Rhynchonella angulata* Sow. sp., und noch viele weniger häufige Gasteropoden, Pelecypoden und Brachiopoden. Sehr oft mengen sich aber unter diese Sachen auch noch die Vorkommnisse des Cornbrash und der Zone des A. macrocephalus.

Anders verhält sich die Sache dagegen am südwestlichsten Ende von Franken am Hahnenkamm. Dort konnte ich eine Sonderung der Zonen sehr wohl durchführen, wenn gleich auch hier die Gesteinsbeschaffenheit beider Schichten durchaus keine Unterschiede erkennen lässt. Es beträgt die Mächtigkeit dieser Oolithe kaum 20 Fuss, doch fand ich am sogenannten gelben Gebirg, einem Nebenzuge des Hahnenkammms, jede dieser beiden Zonen gesondert für sich sehr schön aufgeschlossen. *Bel. giganteus* freilich findet sich so gut oben als unten. Die Zone des *Amm. Parkinsoni* zeigte sich nicht ganz so reich als die darunterliegende, doch sammelte ich aus ihr: *Bel. giganteus* Schloth., *Amm. Parkinsoni* Sow., *Naut. lineatus* Sow., *Terebr. omalogastyr* Hehl., *sphaeroidalis* Sow., *Würtembergica* Oppel, *globata* Sow., *carinata* Lamk., *Rhynch. angulata* Sow., *acuticosta* Hehl., *Stuifensis* Oppel. Der Aufschluss der Humphriesianus-Schicht liegt einige Schritte davon entfernt und etwas tiefer, das Gestein scheint allenfalls der Verwitterung etwas leichter zugänglich als das der darüberliegenden Zone, denn es ist tief hinein zu einem gelben, sandigen Mergel verwittert. Ich sammelte an dieser Stelle *Bel. giganteus* Schloth., *Amm. Humphriesianus* Sow., *Amm. Braikenridgi* Sow., *Pholadomya Heraulti* Agass., *Lyons. gregaria* Röm., *Ostrea flabelloides* Lamk., *Rhynch spinosa* Schloth. sp., *Rhabdocid. Anglo-Suevica* Oppel.

Was nun die Entwicklung des Unteroolithes in der S c h w e i z betrifft, so werden wir im Verlaufe der Darstellung sehen, welch gewaltige Massen von beinahe jeden organischen Einschlusses entbehrendem Gestein sich im obern Theile der Gruppe in diesen Gegenden ablagerte, während die untern Partien noch grosse Uebereinstimmung mit den gleichen fränkischen und schwäbischen Bildungen zeigen. Sogleich die Zone des *Amm. torulosus* ist durch die ganze S c h w e i z überaus schön und deutlich entwickelt, wenn gleich Exemplare des Ammoniten selbst zu den Seltenheiten gehören. Die Schichten sind meist ziemlich petrefaktenreich, doch sind viele von den darin vorkommenden Species neu und bieten daher wenig Anhaltspunkte zur Vergleichung. O p p e l führt aus einer Lettengrube zwischen Aarau und Baden *Amm. torulosus* Schübl., *Amm. opalinus* Mandelsloh., *Pos. Suessi* Opp. an.

Die obere Region der Opalinusthone, die Zone der *Trig. navis* *) ist hier wie in Franken so zu sagen leer an organischen Ueberresten. An ihrem Vorhandensein ist indess nicht zu zweifeln, denn es lässt sich wie in Schwaben so zu sagen die Hand auf die Grenze der beiden untern Zonen des Unteroolithes legen, wenn man nämlich auch, wie es in Württemberg geschehen ist, die P e n t a c r i n i t e n - P l a t t e als Grenze annimmt. Diese letztgenannte, kaum 2″ dicke Schicht habe ich an mehreren Lokalitäten des A a r g a u getroffen, so im F r i c k t h a l e und besonders schön in der B e t z e n a u, eine Stelle

*) *Trigonia navis* wird bis jetzt, ein einziges Mal aus der Schweiz erwähnt, und zwar von L e o p o l d v. B u c h, Jura in Deutschland pag. 99, demzufolge sie bei G ü n s b e r g in der Nähe von S o l o t h u r n vorkommen soll. Diesem glaube ich aber mit Entschiedenheit widersprechen zu dürfen, indem in der Sammlung in Solothurn zwar *Trigonia navis* liegt, welche ihrer Erhaltung zufolge aber von G u n d e r s h o f e n (Bas Rhin) stammen muss. Ausserdem ist aber auch der Aufschluss der Opalinusthone bei G ü n s b e r g so schlecht, die Gesammtmächtigkeit übersteigt hier kaum 10′, es war nicht einmal ein Bruchstück von *Bel. brevis* aufzufinden, so dass auch aus diesen Gründen das Vorkommen von *Trig. navis* an dieser Lokalität als sehr unwahrscheinlich sich darstellt.

am Ufer der Aare, etwa eine Stunde unterhalb Brugg. Sie hat genau das Ansehen der württembergischen Vorkommnisse, und ein Stück davon unter schwäbische Exemplare geworfen, würde schwerlich mehr herauszufinden sein. Die Gesteinsbeschaffenheit bleibt sich durch die ganze Schweiz so ziemlich gleich. Es sind immer fette, bläulich schwarze Thone, welche bei der Verwitterung bald mehr bald weniger gelb und weiss beschlagen, was wohl von dem vielen Schwefelkies herrühren mag, den sie in feinerertheiltem Zustande enthalten. Ich sammelte aus ihnen im Aargau, theils an einigen Lokalitäten des Frickthales, theils in der Betzenau: *Amm. opalinus* Rein. sp., *Lima* 2 neue Species, *Astarte cf. subelongata* d'Orb., *Panopaea sp. nov.*, *Cardium sp. nov.*, *Pent. Würtembergicus* Oppel. Ausserdem in den Schambelen *Amm. torulosus* Schübl.

In den Ketten sind diese Thone meist sehr verdrückt und dann die Petrefakten noch viel seltener und schwerer aufzufinden, als es sonst der Fall wäre; auch sind nur wenige Stellen, wo durch kleine Erdschlüpfe diese Schichten zum Vorschein kommen, da sonst eine üppige Vegetation auf diesen Thonen wuchert, indess trifft man doch Aufschlüsse, wenn auch keine Petrefakten in den meisten Clusen, so in der von Ballstall, bei Günsberg (Canton Solothurn) etc. Auch aus der Umgebung des St. Lorenzbades bei Aarau führt sie Oppel an. Im Canton Bern sah ich sie aufgeschlossen an der Strasse zwischen Cornol und Les Rangiers. Im Canton Neuchâtel gehen auch diese Gesteine noch nirgends deutlich zu Tage aus, nur der Tunnel des Loges brachte über sie Aufschluss, indem er sie in ziemlicher Länge durchsetzte. Auf den Schutthalden des Schachtes Nr. 5 sammelte ich: *Amm. opalinus* Rein. sp., *Turbo subduplicatus* d'Orb., *Alaria subpunctata* Münst. sp., *Nucula Hausmanni* Roem., sämmtlich Arten der Zone des *Amm. torulosus*. Auch in der Gressly'schen Sammlung in Neuchâtel findet sich keine, der Zone der *Trig. navis* angehörige Species, so dass auch hier letztere Schicht leer von Petrefakten zu sein scheint.

Die Opalinusthone werden nach oben immer glimmerreicher und sandiger. Erst stellen sich an einigen Stellen immer häufiger

werdende Thoneisenstein-Geoden ein, dann dünne Lagen von Sandstein, welche all jene sonderbaren Gebilde tragen, die theils Focoiden ähnlich, theils auch wie Zöpfe gestaltet, den Paläontologen noch in vieler Beziehung ein Räthsel sind. Im Canton Basel scheinen schon die untern sandigen Thone mit Eisensteinnieren das Hauptlager des *Amm. Murchisonae* zu bilden und im Canton Solothurn liegt selbst schon *Amm. Sowerbyi* in ähnlichen Schichten. Im Allgemeinen aber folgen nun feste Sandsteine, meist sehr arm an Petrefakten. *Amm. Murchisonae* und als Seltenheit *Amm. Staufensis* sind wohl die einzigen bezeichnenden Sachen. Ausserdem liegen noch vom Canton Aargau stammend in der Züricher Sammlung: *Bel. spinatus* Quenst., *Trig. striata* Sow., *Inoc. amygdaloides* Gdf., *Astarte elegans* Sow., *Pecten pumilus* Lamk.

Recht deutlich habe ich diese Zone weder im Aargau noch sonst in der Schweiz, entwickelt gesehen, doch liegen auch in der Gressly'schen Sammlung von Sommerau in Canton Basel für diese Schicht sehr charakteristische Sachen: *Amm. Murchisonae* Sow., *Amm. Staufensis* Oppel., *Bel. spinatus* Quenst.

In der Betzenau, in den Schambelen, am Frikberg etc. ist es hauptsächlich *Pecten pumilus*, der sich beinahe ausschliesslich hier vorfindet; doch kann man dieses Petrefakt nicht als leitend für die Zone des *Amm. Murchisonae* betrachten, da es ganz ebenso auch in der Zone des *Amm. Sowerbyi* auftritt. Es ist desshalb wohl mehr als wahrscheinlich, dass die grössere Zahl der in der Literatur als Murchisonae-Schichten angeführten Gesteine den Sowerbyi-Schichten zuzuzählen seien, da diese wie ich im Folgenden zeigen werde, in der Schweiz viel deutlicher und reicher an Arten vorhanden sind, als die unmittelbar darunterliegende Zone.

Der Canton Schaffhausen hat noch ganz typische, wenn auch nicht sehr mächtige (sie erreichen höchstens 6—8′) Murchisonaeschichten. Es sind dies einige Bänke eines blaugrauen, sandigen, undeutlich oolithischen gelb verwitternden Kalkes, von der Sowerbyibank durch einige Fuss dunklen rausandigen Thones

geschieden. Alle die Sachen, welche in Schwaben ersteren Horizont charakterisiren, liegen darin haufenweise beisammen. Sie ziehen von Aselfingen an der Wutach (Grossh. Baden) herüber und man kann sie an Stellen im Canton, wo brauner Jura ansteht, deren freilich nicht so sehr viele sind, mit ziemlicher Leichtigkeit auffinden. Ich sammelte daraus: *Amm. Murchisonae* Sow., *Amm. Staufensis* Oppel., *Leda Deslongchampsi* Oppel., *Trig. striata* Sow., *Avic. elegans* Münst., *Inoceram. amygdaloides* Gdf., *Pect. pumilus* Lamk., *Pect. disciformis* Schübl., *Anomia Kurri* Oppel.

Die deutliche Entwicklung dieser Schichten scheint dem Südfusse des Schwarzwaldes zu folgen, denn auch im nördlichen Theile des Cantons Aargau treten an einigen Stellen ganz typische Murchisonae-Schichten auf, so bei Kreisacker, woher auch der schon oben erwähnte *Amm. Staufensis* bekannt ist. So erreichen sie denn auch den Canton Basel, hier oft durch grossen Petrefakten-Reichthum ausgezeichnet. Anders verhält es sich schon in den südlichen Theilen beider Cantone: Alles was man meist hier in diesen Schichten trifft, ist *Pect. pumilus*. *Bel. Gingensis* tritt häufig schon damit auf, so dass die Zone des *Amm. Murchisonae* zum mindesten sehr verkümmert erscheint. Aehnlich treffen wir es auch weiter westwärts in der Kette des Hauenstein und Weissenstein (Canton Solothurn). Im Hauensteintunnel fand man zufolge einer freundlichen Mittheilung des H. A. Gressly einen Complex von grauen sandigen Mergeln, welche nach unten zu *Amm. opalinus*, *Trig. similis* und *costellata* enthielten, nach oben zu aber fand sich schon *Amm. Sowerbyi* in dem ganz gleichen Gesteine, das höchstens etwas sandiger als die tiefern Partien zu nennen ist. H. Gressly hatte die Freundlichkeit, mir ein aus dem Tunnel stammendes sehr charakteristisches Exemplar dieser Species mitzutheilen. Was nun die Zone des *Amm. Murchisonae* betrifft, so könnte sie wohl in den wenigen Mergellagern, welche zwischen *Amm. opalinus* und *Amm. Sowerbyi* eingeschlossen sind, stecken, dagegen scheint aber das Profil von Günsberg bei Solothurn zu sprechen, indem hier unmittelbar über den Opalinus-

thonen einige Bänke eines stark rothgefärbten Eisenoolithes sich durch ihre organischen Einschlüsse als der Zone des *Amm. Sowerbyi* angehörig ausweisen.

Im Canton Bern bei Cornol am Mont Terrible, sowie zwischen Cornol und Les Rangiers oberhalb Asnel sah ich ein rothes, sandiges, sehr stark eisenschüssiges Gestein, welches *Pecten pumilus* enthielt. Welcher von den beiden verwandten Zonen dasselbe aber nun angehöre, vermag ich nicht zu entscheiden.

Für den Canton Neuchâtel müssen wir wieder den Tunnel des Loges zu Rathe ziehen, da allein durch ihn man diese Schichten kennen gelernt hat. Es ist hier immer noch dieselbe Folge von grauen sandigen Mergeln, welche schon den obersten Lias und die Opalinus-Thone zusammensetzten, und die Petrefakten in so schön verkiestem Zustande enthalten. *Amm. Murchisonae* ist in dieser Art des Vorkommens sehr schwer von den ihm nahestehenden Formen des obern Lias zu unterscheiden, und es bedarf einer sehr genauen Vergleichung um die Species mit Sicherheit erkennen zu können. Diese Mergel setzen sich noch eine Strecke weit nach oben fort, gehen dann in mergelige oft sehr glimmerreiche Sandsteine über, welche nach oben festere Mergelbänke ausscheiden. Diese werden häufiger, verdrängen nach und nach die Sandsteine und nehmen dafür Lagen von Eisenoolith auf, die dann bis an die untere Grenze des sog. Hauptrogensteines reichen. Ganz ähnlich verhält sich auch die Schichtenfolge im Canton Bern, wo sich über den Sandsteinen mit *Pect. pumilus* auch mergelige Oolithe auscheiden. So mächtig diese Schichten auch oft werden können, so kenne ich doch nichts recht bezeichnendes aus ihnen. Belemnitenbruchstücke und falcifere Ammoniten, welche einem *Amm. Murchisonae* oft täuschend ähnlich sehen, sind die einzigen Fossile, welche man einigermassen häufig darin findet. Diese scheinbare Armuth an Petrefakten mag aber auch wohl davon mit herrühren, dass die schweizer Geognosten sich im Allgemeinen sehr wenig um diese Schichten kümmern, indem der obere Jura sie viel mehr interessirt.

Anders verhält es sich im Canton Solothurn. Hier folgt,

wie ich schon oben erwähnte, über den Thonen des *Amm. opalinus* bei Günsberg ein grau-blauer, ausserordentlich harter Mergelkalk, welcher bei der Verwitterung dunkelroth wird und undeutlich oolithische Struktur annimmt. Seine organischen Einschlüsse kennzeichnen ihn als der Zone des *Amm. Sowerbyi* angehörig. Freilich ist noch keine der sich darin findenden Species benannt oder beschrieben, doch besitze ich sie sämmtlich aus den gleichen schwäbischen Schichten. Es ist ein *Trochus*, eine *Astarte*, eine *Terebratula* und eine *Rhynchonella*, welche ich alle eben so aus den Sowerbyi-Schichten von Gingen bei Göppingen in Württemberg besitze.

Auch im Canton Basel, welchen selbst zu besuchen ich leider keine Zeit mehr hatte, und dessen geologische Beschaffenheit ich nur den in der Sammlung in Basel befindlichen Stücken entnehmen musste, scheint diese Zone sehr schön entwickelt zu sein, besonders muss die von Dr. Rominger für Murchisonae-Schichten citirte Lokalität bei den Wangenhöfen für den Sammler eine reiche Ausbeute liefern.

Der Canton Aargau besitzt an vielen Stellen Aufschlüsse dieser Schicht, so im Frickthale, in der Betzenau, in den Schambelen etc. Ausgezeichnet ist besonders letztere Lokalität durch grossen Petrefakten-Reichthum und unter diesen verdienen wieder die Gesteropoden grössere Beachtung, da sie sehr reich an Gattungen und Arten vorkommen. Die Sachen, welche ich dort sammelte, sind beinahe sämmtlich neu, ich besitze indess beinahe jede Species auch aus Schwaben und es ist desshalb kaum noch zu zweifeln an der Zugehörigkeit der Sandsteine in den Schambelen zur Zone des *Amm. Sowerbyi.* Die Species, welche sich annähernd bestimmen liessen sind: *Bel. Gingensis* Oppel., *Amm. cf. jugosus* Sow., *Turbo Bathis* d'Orb., *Pleurot. Agathis*, Deslongch., *Astarte elegans?* Sow., *Lima cf. pectiniformis.*

Auch die Betzenau zeigt diese Schichten sehr schön aufgeschlossen. Es ist hier ein nicht sehr harter, grünlich grauer, sandiger Kalkmergel, während es in den Schambelen ausserordentlich harte, gelb verwitternde mergelige Sandsteine sind. Von erstgenannter Lokalität besitze ich ausser vielen noch nicht

benannten Sachen: *Amm. Sowerbyi* Miller., *Amm. jugosus* Sow., *Pect. pumilus* Lamk.

Und so zieht sich denn diese Schicht weiter nach dem Canton Schaffhausen, wo ich auch manches schöne Stück daraus sammelte. Am Randen bei Beggingen traf ich sie als eine Schicht dunkel schwarzgrauen Kalkmerkels, welchem oft Eisenoolithkörner beigemischt sind. Ausser einigen, wie es scheint noch nicht beschriebenen Species sammelte ich dort: *Bel. Gingensis* Oppel., *Astarte excavata?* Sow., *Gryphaea calceola* Quenst.

Es ist merkwürdig, dass es sich nun doch herauszustellen scheint, dass letztgenannte Species, gegen deren Einreihung in die Zone des *Amm. Sauzei**) Quenstedt**) mit solcher Entschiedenheit aufgetreten ist, einem höheren Horizonte als der Zone des *Amm. Murchisonae*, wenn auch vielleicht nicht ausschliesslich so doch in vielen Fällen anzugehören scheint, denn ich besitze nicht nur das einzige von einer schweizer Lokalität stammende Exemplar, sondern ausser dem noch mindestens 10 Stücke, welche an der für Sowerbyischichten typischen Lokalität d. i. in den Knollenlagern der Steinbrüche von Gingen gefunden worden sind. Da nun Herr Prof. Oppel im Jahre 1856 die Zone des *Amm. Sowerbyi* und des *Amm. Sauzei* noch unter der Benennung: „Zone des *Amm. Sauzei*“ vereinigte, so zeigt es sich nun, dass genannter Autor hier dennoch das Richtige getroffen hatte und besagtes Petrefakt wirklich in die Zone des *Amm. Sauzei*, wie er sie damals fasste, gehört.

Die Zone des *Amm. Sauzei* ist in der Schweiz ziemlich schwierig nachzuweisen. Die Gesteine werden über den harten Sandkalken mit *Amm. Sowerbyi* weicher und somit verwitterbarer, Petrefakten sind äusserst selten, Rasen bedeckt die Gehänge und so kommt es, dass ich an einer Lokalität im Aargau und zwar von der schon mehrerwähnten Betzenau an der Aare diese Schichten mit Bestimmtheit nachzuweisen im Stande bin. Es ist hier

*) Oppel, Juraform §. 53, Nr. 305.

**) Quenstedt, der Jura pag. 557.

ein grauer sandiger Mergelkalk ganz ähnlich dem der Sowerbyi-Schichten, darüber folgen dann weiche graue Mergel, welche schon *Bel. giganteus* enthalten. Die bezeichnenden Fossile dieser Schicht beschränken sich auf zwei Ammoniten-Species nämlich: *Amm. Brocchi* Sow., *Amm. Gervilli* Sow. sonst finden sich noch einige namenlose Myarier und andere seltenere Zweischaler darin. Auch im Canton Basel ist die Zone vorhanden, wie aus mehreren in der Sammlung in Basel befindlichen Stücken von *Amm. Sauzei* und *A. Brogniarti* hervorgeht. Leider kennt man das Lager derselben nicht genau. Wahrscheinlich sind es einige sehr harte blaue Kalkbänke, welche Herr Dr. Müller*) für das Aequivalent des Quenstedt'schen Braunen Jura γ hält. Bei Günsberg (Solothurn) folgen über den Sowerbyi-Schichten einige Bänke eines knolligen Kalkes, dann noch eine Fucoidenbank, endlich wieder knollige Kalkbänke: Petrefakten waren darin nicht weiter zu entdecken.

Von viel grösserer Verbreitung und auch leichter aufzufinden sind die Schichten des *Amm. Humphriesianus*. Sie sind meist ziemlich mächtig entwickelt und es scheint, als liesse sich mit der Zeit hier noch eine Abtrennung in 2 Horizonte bewerkstelligen, indem ich nämlich an vielen Stellen der Schweiz die Beobachtung zu machen Gelegenheit hatte, dass *Amm. Blagdeni* hier ein gesondertes Lager einnimmt, indem mit seinem Auftreten meist sogar die Gesteinsbeschaffenheit wechselt. Zuerst fiel es mir auf bei Aselfingen, wo unten Humphriesianus-Schichten mit *Amm. Humphriesianus*, *Pect. Saturnus* und einer grossen gelappten *Gryphaea* anstanden. Es waren dunkle Eisenoolithe von sehr grobem Korn, welche diese Species enthielten. Darüber folgten sehr feinkörnige Oolithe, welche zu einem rostfarbigen feinsandigen Mergel verwittern; diese nun bildeten erst das Lager von *Amm. Blagdeni* Sow. mit ihm zusammen fanden sich: *Terebratula globata* Sow., *Rynch. quadriplicata* Ziet. Das Exemplar, welches ich von dieser Rynchonella besitze ist sehr gross und

*) Dr. Alb. Müller, geognostische Skizze des Canton Basel 1862, pag. 14.

deutlich. Ich hatte Gelegenheit es mit Zietens Originalexemplar, welches im Besitze des Herrn Prof. Oppel sich befindet und gleichfalls aus der Gegend des Randen stammt, zu vergleichen. Es stimmt bis auf eine gewisse Grössedifferenz so genau mit dem Exemplare Zietens überein, dass ich an der Identität nicht zweifle.

Diese Schichten weiter nach Westen verfolgend, treffen wir wieder sehr schöne Aufschlüsse an der sog. Betzenau im Canton Aargau. Ueber den grauen sandigen Mergeln mit *Bel. giganteus* folgen hier dunkelbraune, sehr grobkörnige Eisenoolithe, ausserordentlich reich an Petrefakten, unter denen sich besonders zahlreiche Exemplare des leitenden Ammoniten auszeichnen. Ich sammelte dort: *Bel. giganteus* Schloth., *Amm. Humphriesianus* Sow., *Braikenridgi* Sow., *subradiatus* Sow., *Panop. Jurassi* Agass sp., *Pholadom. fidicula* Sow., *Lyonsia gregaria* Röm. sp., *Trigonia costata* Park., *Avicula Münsteri* Bronn., *Lima semicircularis* Münst., *Lima pectiniformis* Schloth. sp., *Mytilus cuneatus* Sow. sp., *Pect. Saturnus* d'Orb., *Ostrea flabelloides* Lamk., *Terebrat. perovalis.* Sow., *Rynchon. Stuifensis* Opp., *spinosa* Schloth., *Rhabdocid. Anglo-Suevica* Opp., *Pentacrinus Stuifensis* Opp.

Unter diesen Fossilen ist besonders bemerkenswerth *Amm. subradiatus.* Ich habe das aus der Schweiz mitgebrachte Stück aufs Genaueste mit englischen Exemplaren verglichen und mich von der Zugehörigkeit desselben zu der obenerwähnten Species aufs allerbestimmteste überzeugt. Es wäre demnach *Amm. subradiatus* eine der Zone des *Amm. Humphriesianus* angehörige Art, und die kleineren verkiesten Exemplare aus den schwäbischen Parkinsoni - Schichten, welche Oppel als möglicher Weise zu dieser Species gehörig bezeichnet, würden für sich eine besondere Art ausmachen. Ueber das Lager des schweizer Exemplars kann kein Zweifel obwalten, da ich es aus der Schicht selbst herausnahm. —

Höher steigend wird das Gestein sandiger, die Oolithkörner verlieren sich nach und nach und man tritt so in die Region des *Amm. Blagdeni*, welche freilich ziemlich arm an Fossilen erscheint, Bruchstücke des leitenden Ammoniten nebst den

dürftigen Ueberresten eines canaliculaten Belemniten war alles, was ich hier fand, doch dürften mit etwas mehr Musse angestellte Untersuchungen wohl eine reichere Ausbeute liefern.

In gleicher petrographischer Beschaffenheit setzen diese Schichten des *Amm. Humphriesianus* und *Blagdeni* fort durch das Frickthal in den Canton Basel, wo sie besonders reich bei Katzlach und Läufelfingen aufzutreten scheinen. Ein ausgezeichnetes Profil findet sich auf dem Weg von Günsberg nach den Balmbergen (Solothurn); über den obern knolligen Kalkbänken folgen dunkelbraune Eisenoolithe, ganz gleich denen an der Betzenau im Canton Aargau, welche indess nicht so reich an organischen Einschlüssen erscheinen, als die letzterer Lokalität. Wir sammelten indess doch hier: *Amm. Humphriesianus* Sow., *Amm. Braikenridgi* Sow., *Lima pectiniformis* Schloth sp., *Ostrea flabelloides* Lamk.

Diese dunklen Eisenoolithe gehen nach oben in einen sehr feinkörnigen, hellrostfarbenen, sandigen Oolith über, der auch hier das Lager von *Amm. Blagdeni* bildet. Es herrscht indess in diesen Schichten im Uebrigen grosse Petrefaktenarmuth. Während die grobkörnigen Eisenoolithe mit *Amm. Humphriesianus* hier nur eine Mächtigkeit von vielleicht 6′ erreichen, steigt die Mächtigkeit der dünngeschichteten sandigen Oolithe bis auf 85′. Folgt man der Bachrunse, welche das eben geschilderte Profil blossgelegt hat noch eine kleine Strecke immer auf den Oolithen des *Amm. Blagdeni* fortschreitend, so erhebt sich plötzlich in einer Wand von mehreren hundert Fuss der Hauptoolith*), dessen

*) So ungerne ich es thue, so bin ich dennoch genöthigt, diesen Namen, welcher schon zu so vielen Missverständnissen Veranlassung gegeben hat, beizubehalten und zu gebrauchen, indem ich keinen andern finden kann, welcher passender diese, für die Schweiz eigenthümlichen Facies der Parkinsoni-Schichten bezeichnen könnte, indem hier dieser Oolith wirklich zum Hauptoolith wird, die Bergesformen bestimmend. Dabei möchte ich mich aber feierlichst verwahren, dass man nicht etwa durch den Namen verleitet, diesen Hauptoolith mit dem englischen Grossoolith verwechsle, indem dieser einer total anderen Stufe angehört.

massiv geschichtete hellgelben Bänke gegen die darunter liegenden und beinahe schieferig erscheinenden rothen Oolithe scharf abschneiden. Der Bach kommt hier brausend aus dem sich öffnenden Felsenthore hervor, welches den Eingang zu einer Schlucht, man könnte sie beinahe Klamme nennen, bildet. Man ist froh, wenn man das Bachrinnsal verlassen hat, da in schwindelnder Höhe schon von ihrer Umgebung gänzlich losgelöste Felsbrocken hängen, deren Niederstürzen man durch das Geräusch jedes Hammerschlages zu veranlassen glaubt. Bei dem mühsamen Hinaufklettern an den Wänden des Bachthales erreicht man erst in einer Höhe von etwa 190', sich immer an den 6—10' mächtigen Bänken des untern Hauptrogensteins emporarbeitend, den theilweise in den Felsen gesprengten, an einer Seite scharf in die Tiefe abfallenden Weg.

Der Hauptoolith zeigt durch die ganze Schweiz eine ziemlich gleichförmige Zusammensetzung. Man kann aller Orten eine untere, eine mittlere und eine obere Abtheilung mit Leichtigkeit unterscheiden. Die untere Abtheilung besteht gewöhnlich aus hellen, feinkörnigen, massiv geschichteten Oolithen, die indess auch öfter in ganz homogene feste, ziemlich splitterig brechende Kalke übergehen. Nur der Canton Neuchâtel macht davon eine Ausnahme, indem hier sich an der Basis Mergel zeigen, denen helle schieferige Oolithe folgen, deren Dach durch braune massiger geschichtete Oolithe gebildet wird. Petrefakten finden sich in dieser Region ausserordentlich selten, obwohl die Gesteine aller Orten zu Bausteinen gebrochen werden. Hie und da ein schlechtes Bruchstück von *Amm. Parkinsoni*, ein oder der andere Fischzahn oder vereinzelte Exemplare von *Ostrea acuminata* ist Alles, was man daraus erhalten kann.

Darüber nun wird das Gesteine weicher, bleibt indess immer noch oolithisch. Es verwittert zu einem weichen hellgrauen Mergel, in dem sich indess immer wieder einzelne Bänke finden, welche der Verwitterung länger widerstehen und dann ihre Köpfe weit herausstrecken. Andere Lagen werden wieder sehr grobоolithisch, so dass die einzelnen Körner die Grösse eines Hirsekornes weit überschreiten. Bei der Verwitterung zerfallen diese

Lagen in einen sehr groben Sand, der dann aus lauter gesonderten Oolithkörnchen besteht. Diess ist die einzige Schicht, aus der bis 500′ mächtigen Bildung, welche Petrefakten in einiger Häufigkeit enthält. Es sind diess indess meistens Seeigel und lauter Species, welche zur Feststellung des Platzes, den der Hauptoolith in der Reihe der Schichten einnehmen soll, wenig brauchbar sind. Für die Mergel des mittleren Hauptrogensteins ist *Homomya gibbosa* leitend. Sie findet sich überall in der Schweiz und geht selbst bis nach Frankreich hinüber, wie uns eine Arbeit von H. Martin belehrt*). *Amm. Parkinsoni* liegt ebenfalls hier.

Es folgen nun wieder festere, helle Oolithe nicht so mächtig als die unteren (bei Günsberg sind es ungefähr 45′), indess auch nicht reicher an Petrefakten. An sie schliessen sich dünngeschichtete, meist von Eisenocher roth gefärbte, sandige Mergelkalke an, welche nach der Versicherung mehrerer schweizer Geologen das Hauptlager des *Amm. Parkinsoni* bilden sollen, ich fand ihn aber hier auch nicht häufiger als in den tieferen Lagen.

Dieses also ist so im Allgemeinen die Schichtenfolge des Hauptoolithes. Wir wollen nur noch kurz einige Lokalitäten und Profile specieller betrachten. Wenn nun zunächst die Verbreitung dieses so merkwürdigen Gliedes der Schichtenreihe des schweizer Jua ins Auge fassen, so ergibt sich, dass westlich von einer Linie, die wir von der südöstlichen Ecke des hercynischen Festlandes gegen Brugg im Canton Aargau gezogen denken, die Schichten des Hauptoolithes in einige hundert Fuss hohen Mauern plötzlich aufsteigen, während östlich von dieser in süd-südwestlicher Richtung verlaufenden Linie kaum eine Spur dieser Bildung aufzufinden ist.

Noch in der Betzenau folgt über den Schichten mit *Amm. Blagdeni* eine dünne Lage eines, beinahe ausschliesslich aus den

---

*) Martin 1862. Notice sur quelq. foss. nouv. ou peu connues dans le Bath du Dep. Côte d'Or.

Schalen der *Avic. tegulata* bestehenden Gesteines*). Diese dünne Schicht gleicht durch die grosse Zahl der hier zusammengehäuften Individuen sehr der sog. Monotisplatte mit *Avic. substriata* in dem obern Lias Frankens und Schwabens. Die Grundmasse des Gesteines ist ein grauer sandiger Kalkmergel mit eingestreuten hellern Oolithkörnern. Mösch hält diese Schicht für das Aequivalent des Hauptrogensteines, der dann hier bis auf Zolldicke zusammengeschrumpft wäre. Ueber dieser Lage mit *Avicula tegulata* folgt dann eine ganz regelmässig entwickelte Zone des *Amm. Parkinsoni.* Das Gestein ist das gleiche wie bei der unmittelbar darunterliegenden Schicht. Ich sammelte dort: *Amm. Parkinsoni* Sow., *Terebr. globata* Sow., *Rynch. angulata* Sow. sp. Die Decke dieser Schicht bildet ein typisch ausgebildetes Cornbrash.

Nicht so in dem etwa 4—5 Stunden entfernten Frickthale. Hier sieht man über der Schicht mit *Amm. Blagdeni* in dicken Bänken ein, dem, welcher den Schweizer Jura zum erstenmale besucht, völlig fremdes Schichtensystem bis zu einer Mächtigkeit von über 300′ ansteigen. Es ist diess der hier plötzlich auftretende Hauptrogenstein. Die Schichtenfolge ist ganz die, welche ich schon oben angegeben habe: unten mächtige hellgelbe Oolithe, in der Mitte Mergel mit Bänken jenes groben Oolithes. Von organischen Einschlüssen ist aus beiden Schichten auszuführen: *Amm. Parkinsoni* Sow., *Avicula tegulata* Gdf., *Lima duplicata* Gd., *Pect. Saturnus* d'Orb., *Ostrea cf. costata* Sow., *flabelloides* Lamk., *acuminata* Sow., *Terebrat. emarginata* Sow., *globata* Sow., *sphaeroidalis* Sow., *cf. ornithocephala* Sow., *Clypeus patella* Agass., *Nucleoltites Renggeri* Desor. Es scheint als fehlte *Homomya gibbosa* in Aargau.

Der obere Hauptrogenstein beginnt wieder mit festeren Oolithbänken, die sich durch das nicht seltene Auftreten mehrerer

*) Ich führe den Namen *Avic. tegulata* Gdf. wieder ein, da die süddeutsche Species sich von *Avic. echinata* nicht nur durch die weniger hervortretenden Stacheln, die verschiedene Grösse und die nicht so ausgesprochene Rippung wohl unterscheiden lässt, sondern auch einer andern Schichte als *Av. echinata* Sow., nämlich dem Unteroolith, angehört.

Korallenspecies charakterisiren. Hier ist auch das Lager des *Cid. Schmidlini* Des., der einen ziemlich guten Horizont abgibt. Den Schluss macht der sog. Thoneisenrogenkalk (M ö s c h) über dessen Stellung ich nicht recht sicher bin. Es findet sich darin noch *Terebrat. sphaeroidalis* Sow. und *globata* Sow., dabei liegt aber schon eine Form, die der *Terebrat. Fleischeri* Oppel ausserordentlich ähnlich sieht. Auch *Amm. Parkinsoni* Sow. kommt noch hie und da hier vor, so dass diese Schicht am Ende wohl besser in der Zone des *Amm. Parkinsoni*, als, wie es in der Tabelle geschehen ist, in der Bathgruppe stehen möchte.

Ein ganz ähnliches Profil zeigt der S c h y n b e r g bei I t t e n t h a l, die G i s u l a f l u h, der Z e i h e r H o m b e r g etc.

Weiter nach Westen ist es das Profil von G ü n s b e r g bei S o l o t h u r n, welches besondere Aufmerksamkeit verdient. Es weicht zwar im Allgemeinen nicht besonders von dem des F r i c k t h a l e s ab, doch finden sich in der mittleren und obern Partie allerlei kleine Eigenthümlichkeiten. Ueber den untern hellen Oolithen, welche ich schon oben erwähnte, folgen die sog. Homomyen-Mergel, sehr reich an Individuen der *Homomya gibbosa* Agass., mit ihr finden sich noch einige andere unbestimmte Zweischaler. Von *Amm. Parkinsoni* Sow. fanden wir hier 2 Exemplare. Diese Mergel erreichen etwa 40′ Mächtigkeit und sind in verschiedenen Höhen von festeren Bänken durchzogen. Die grobkörnigen Oolithe mit *Clyp. patella* Agass. fehlen hier. — Sehr schön dagegen ist die Schicht mit *Cid. Schmidlini* entwickelt. Es ist eine nur etwa 3—4″ mächtige Mergellage, welche in die compakteren Bänke des nun folgenden oberen Hauptoolithes eingeschlossen ist. Ueber diesen Bänken liegt eine etwas gröbere oolithische Schicht, auf welcher glatte Austern festgewachsen sitzen. Die Oolithe werden nun nach oben immer dünner geschichtet bis sie endlich in die grauen schieferigen Kalke des unteren Cornbrash übergehen.

Die untere und mittlere Partie des Hauptrogensteines bleibt sich von hier aus durch den ganzen Canton S o l o t h u r n und B e r n so ziemlich gleich, nur die obere Abtheilung zeigt einige Abweichungen. So findet sich besonders bei C o r n o l im obern

Hauptrogenstein nicht sehr hoch über den Korallenschichten eine Brachiopodenlage, wo *Rynchon. angulata* zu tausenden und aber tausenden zusammenliegt. Nur ist dort leider das Profil wegen vielfacher Ueberstürzungen nicht recht klar. In ungefähr gleichem oder etwas tieferem Niveau als *Rhynch. angulata* fand ich an derselben Lokalität: *Hinnites abjectus* Morr., *Pecten cf. Dewalquei* Oppel, *Clypeus cf. sinuatus* Leske, *Pseudodiadema homostigma* Ag. sp.

Klarer und von grösserer Wichtigkeit ist das Profil an der Strasse zwischen Delémont und Movelier, wo auch Prof. Oppel sein Exemplar von *Amm. Parkinsoni* fand. Es sind 3 Bänke, welche *Nerinea Bruckneri* in Menge enthalten, aus welcher von diesen dreien aber jenes Exemplar stamme, ist schwer zu ermitteln. Das Profil stellt sich folgendermassen dar:

	Cornbrash.
10′	Gelblicher Kalk an seiner Oberfläche von Pholaden zerfressen, mit aufsitzenden Austern. 1) *Pecten Bouchardi* (?), *Nerinea Bruckneri.*
1½′	2) Rothgelbe Mergel: *Montlivaltia sp.*, *Dysast. ringens.*
4′	3) Weisser Kalk ohne Petrefakten.
3′	4) Gelber oolithischer Kalk mit *Nerinea Bruckneri.*
15′	5) Gelber theilweise oolithischer Kalk, an seiner Oberfläche von Pholaden zerfressen, unten in dünnschieferige Platten übergehend, oben von wenig mächtigen grauen Mergeln bedeckt: *Nerinea Bruckneri.*
5′	6) Gelbe blaugefleckte oolithische Mergelkalke.
8′	7) Graue Mergel, sehr reich an Petrefakten. *Amm. Parkinsoni*, *Pholadom. oblita*, *Homom. gibbosa*, *Pct. cf. vagans*, *Lima pectiniformis*, *Ostrea flabelloides*, *Terbrat. globata*, *Rhynchon. angulata*, *Stomech. serratus*, *Hemidiad. Luciensis*, *Pseudodiad. homostigma*, *Acrosal. spinosa*, *Echinus. Goldfussi.*

25′ 8) Gelbe blaugefleckte Kalke mit Fucoiden.

Marnes à *Ostrea acuminata.*
Mittlerer Hauptrogenstein.

Aus diesem Profil ist ersichtlich, wie schwierig es ist, hier die Grenze zwischen dem Unteroolith und der Bathgruppe festzustellen, doch scheint mir mit einiger Wahrscheinlichkeit der Unteroolith mit jener Schicht zu schliessen, welche ich im Profil als die erste oben angegeben habe.

Das weitaus häufigste Vorkommen der Schicht Nr. 7 ist *Terebr. globata*, nächst dieser ist es *Rynch. angulata*, welche die grösste Zahl von Individuen aufzuweisen hat. Die übrigen Species treten dagegen so sehr in den Hintergrund, dass die Fauna durchaus eine Brachiopodenfauna zu nennen ist*).

Eine ähnliche Brachiopodenfauna findet sich auch im obern Hauptrogenstein des Canton Neuchâtel, es sind indess lauter nur lokal vorkommende Species, welche theils von Herrn P. Merian benannt wurden, theils auch noch ganz ohne Namen sind.

Ueber dieser Brachiopodenschicht liegen im Canton Neuchâtel graue Mergel. Sie enthalten an Petrefakten: *Bel. giganteus* Schloth., *Amm. Parkinsoni* Sow., ausserdem sah ich noch in der Gressly'schen Sammlung aus diesen Schichten eine *Pholadomya* und eine *Ceromya* liegen.

Nachdem nun so die Thatsachen, wie ich sie fand, dargelegt wurden, bleibt mir noch übrig, etwas über die Stellung dieses eigenthümlichen Gebildes, des Hauptoolithes, hinzuzufügen.

Suchen wir zuerst die Aequivalente dieser Schichten in Schwaben festzustellen, alsdann erst können wir auf die Ansichten einiger schweizer und französischer Geologen näher eingehen.

*) Herr Dr. Greppin in Delémont bewahrt auch noch eine gefaltete *Terebratel (nicht Rhynchonella)*, welche wohl *Ter. plicata* oder eine ähnliche Form, wie sie im *Fimbria Marl* vorkommen, sein könnte. Das vorstehende ausführliche Profil, sowie die Petrefaktenregister verdanke ich grössten Theils der Güte dieses für die Erforschung der geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Delémont so verdienten Mannes.

Der Lagerung zufolge werden wir zunächst auf die Parkinsonischichten verwiesen. Von einer Uebereinstimmung der Gesteinsbeschaffenheit kann natürlich hier keine Rede mehr sein, bei solcher Veränderung in Beziehung auf die Mächtigkeit der Entwicklung. Wir müssen uns also hier ausschliesslich an die Fossile halten. Betrachten wir die vorhergehenden Petrefaktenregister, so fällt gleich in jedem derselben das Vorhandensein von *Amm. Parkinsoni* auf. Dieses Fossil gehört zwar immerhin zu den Seltenheiten, doch findet man es ab und zu immer wieder in einzelnen Exemplaren und zwar ist es nicht an eine Schicht gebunden, sondern man trifft es so gut in der untersten als in der obersten Schicht des Hauptoolithes an, und desshalb glaube ich auch, dass erst mit dem Verschwinden dieser Art die Gruppe des Hauptoolithes zu schliessen sei. Viel häufiger sind 2 andere Species, für die Zone des ebengenannten Ammoniten ebenso bezeichnend als dieser selbst, nämlich *Terebr. globata* und *Rynch. angulata*. Sie erfüllen in der obern Abtheilung des Hauptrogensteines eine Schicht, welche an sehr vielen Orten zu Tage tritt, in vielen tausend Exemplaren, wobei indess nach den verschiedenen Lokalitäten immer die eine der beiden Arten vorherrscht, während die andere zurücktritt. Dazu kommen nun noch mehrere andere Molluskenarten, besonders im untern Hauptrogenstein, wie *Ter. emarginata* und *sphaeroidalis*, *Lima duplicata* und sogar noch *Bel. giganteus*, letzterer obendrein noch den obersten Schichten des Hauptoolithes angehörig, welche die Zugehörigkeit dieser Bildungen zur Zone des *A. Parkinsoni* wohl ausser allen Zweifel setzen würden, kämen nicht zugleich damit immer wieder Sachen vor, welche man sonst in der Bathgruppe zu finden gewohnt ist. Es sind diess zwar nicht sehr bezeichnende Formen, wie eine *Terebratula*, welche ich als *cf. ornithocephala* bestimmte, ein *Pecten*, von *Pect. vagans* vor der Hand noch nicht zu unterscheiden, auch eine dem *Pect. Bouchardi* nahe stehenden Muschel, doch können sie dem Beobachter immer wieder einige Verlegenheiten bereiten. Am auffallendsten ist das Auftreten von *Hemidiad. Luciensis* und *Acrosal. spinosa* in Gesellschaft des *Amm. Parkinsoni*, da diese beiden Species doch sonst mit *Ter. digona* das gleiche Lager zu

theilen pflegen. Das ist nun ein Stein des Anstosses, über den sich schwer hinauskommen lässt. Man kann nur von der fortschreitenden Kenntniss der Species hoffen, dass es dereinst möglich werden wird, diese so tief liegenden Vorkommnisse von den höhern als besondere Arten abzutrennen. Die Zugehörigkeit des Hauptoolithes zur Zone des *Amm. Parkinsoni* dürfte indess, glaube ich, dennoch keinem Zweifel unterworfen sein, wegen des von allen möglichen Arten der Schweiz bekannt gewordenen Auftretens der Hauptleitmuscheln dieser Zone.

Obgleich mir das ziemlich klar scheint, so möchte doch auch manche Stimme gegen eine solche Ansicht laut werden, denn man gibt gewöhnlich nicht gerne so alt eingebürgerte Meinungen, wie die ist, dass wenigstens ein Theil des Hauptrogensteines zur Bathgruppe gehöre, wieder auf, denn schon Fromherz und Thurmann, Marcou und Steuder haben diese Ansicht begründet und weiter ausgeführt. Es mag indess auch eine gewisse Pietät, vielleicht auch ein gewisser Stolz auf so schöne Namen, wie Forest marble, Bradfordclay, Great Oolite, Stonesfield states, Fullersearth sein, welcher eine Abschaffung derselben verhinderte, und wesshalb man dann auf verschiedene Mittel sinnt, die alten Begriffe von der Sache nicht ganz über Bord werfen zu müssen. Hier nun befindet man sich in dem misslichen Fall, dass die Einschlüsse an Resten organischer Wesen auf Parkinsonischichten, die Arbeiten von Marcou und Martin über die Dép. Jura, Doubs und Côte d'Or aber auf die Bathgruppe verweisen, und man muss nun entweder eine Ansicht für die wahre, und die andere für die falsche halten, oder um beide zu vereinigen, den grössten Theil Unteroolith in die Bathgruppe versetzen.*) Um nun diesen und ähnlichen Ansichten gleich von vorne herein zu begegnen, ist es nöthig, bei den Aufsätzen von Marcou und Martin etwas zu verweilen.

Die Untersuchungen Herrn J. Marcou's sind mit grosser

*) Was diess Letztere betrifft, möchte ich nur bemerken, dass, wenn man überhaupt noch von Unteroolith sprechen will, man vor allen Dingen die Parkinsoni-Schichten darunter begreifen müsse, da der von William Smith gegebene Namen sich hauptsächlich auf diese Schichten bezieht.

Schärfe und Sorgfalt angestellt, und doch scheint er sich in mancher Beziehung geirrt zu haben. Er benützt zur Vergleichung mit englischen Bildungen ein Profil, welches Herr Edward Hull*) von Leckhampton Hill bei Cheltenham (Gloucestershire) gibt und parellisirt:

		Cheltenham.		Dep. Jura u. Doubs.
		Cornbrash . . .	4'	..? Calcaires de Palente. Groupe du départ. du Doubs. Couches Nr. 13—15.
		Forestmarble . .	40'	
	Great Oolite.	Upper zone . . .	20'	
		Lower zone or Stonsfield slates . .	9'	
		Fullers earth.	40'	
Inferior Oolite.		Ragstone	38'	Groupe du départ. du Jura. Couches Nr. 9—12.
	Olitic freestone.	Upper freestone . .	34'	
		Oolite marl . . .	7'	
		Lower freestone .	147'	
		Pea grite	38'	! Fer de la Rochepourrie.

Die zwischen Fer de la Rochepourrie und Calcaires de Palente eingeschlossenen Schichten entsprechen mit vieler Wahrscheinlichkeit dem schweizer Hauptrogenstein, wie es ja auch schon Studer**) ausspricht und sind: N. 10 Calcaires de la Rochepourrie, N. 11 Roche de Coraux du fort St. André, N. 12 Marnes de Plasne, N. 13 Calcaire de la porte de Tarrangnoz und N. 14 Calcaires de la Citadelle***). Davon würden 10 und 11 den unteren, 12 den mittleren, 13 und 14 den oberen Hauptrogenstein darstellen †).

Von diesen Schichten nun sind es nur 2, welche Versteine-

*) Edward Hull: Geologie of the Country around Cheltenham, Mem. Geol. Survey of Great Britain 1857.

**) Studer, Geologie der Schweiz II. Bd. pag. 244, 246, 247.

***) Jules Marcou: Lettres sur les Roches de Jura 1856, pag. 30—33.

†) Oppel in der seiner „Juraformation" beigegebenen tabellarischen Uebersicht stellt diese Schichten, ohne scharf zu parellelisiren, ungefähr gleich seinen Zonen des *A. Murchisonae* bis *Terebr. lagenalis* inclusive.

rungen in solch wohlerhaltenem Zustande einschliessen, dass man die Species an ihnen mit Sicherheit zu erkennen im Stande ist, und diese beiden stellt Marcou selbst noch in den Unteroolith, es sind diess Nr. 11 und 12, erst mit Nr. 13 beginnt er die Bathgruppe. Nun besitze ich aber aus diesen Schichten der Schweiz (ebenfalls über den *Homomya gibbosa* führenden Mergeln) von mehreren Lokalitäten nicht nur *Amm. Parkinsoni*, sondern auch *Ter. globata* und *Rhynch. angulata*, so dass man wohl jene petrefaktenarmen Schichten der Dép. Jura und Doubs, gestützt auf solche Analogien mit schweizer Bildungen, noch in den Unteroolith zu versetzen berechtigt ist. Die Tabelle würde aber dann folgende Gestalt erhalten:

	Cheltenham.	Schweiz.	Dép. Jura u. Doubs.
Bath group.	Cornbrash . 4′	Zone der *Ter. lagenalis:* Discoideenmergel, Marnes à Discoidees, Dalle nacrée etc. 83′.	! Calcaires de Palente 18′
	Forestmarble 40′		?
	Great oolite 29′		?
	Fullers earth 40′		?
Inferior Oolite.	Ragstone . 38′	Hauptrogenstein 250—300′	Couches Nr. 10—14 du Profil de M. Marcou. 183′
	Oolitic freestone 188′		
	Pea grit . 38′	Schicht d. *A. Humphriesianus* und tiefer.	! Fer de la Rochepourrie.

Obgleich es auf den ersten Anblick durchaus nicht angezeigt erscheinen möchte, eine in so eigenthümlicher Facies entwickelte Schichtenfolge, wie Gloucestershire sie aufweist, über deren sichere Stellung man in England selbst noch nicht ganz im Klaren ist, zu gebrauchen, wenn es sich darum handelt, in einem entfernter gelegenen Lande die Zugehörigkeit gewisser Schichtencomplexe zur einen oder zu der andern Gruppe darzuthun, so drängt sich beim Durchblättern der Arbeit Hull's über die Ablagerungen der Umgegend von Cheltenham doch unwillkürlich der Gedanke auf, ob nicht Marcou gerade darin ein sehr feines Gefühl für das Herausfinden verwandter Ablagerungen verrathe, dass er die Gebilde dieser Gegenden seiner Vergleichung zu Grunde gelegt; denn

es kann nicht geleugnet werden, dass man oft staunt, welch überraschenden Anklängen an die Entwicklung der Zone des *Amm. Parkinsoni* in der Schweiz man hier begegnet, und man möchte sich da wirklich verleiten lassen, den Ragstone und Oolitic freestone von Hull für das englische Aequivalent des schweizer Hauptrogensteines zu erklären. — Indess es ist eine gefährliche Sache um solch weitgehende Parallelisirungsversuche, denn man verliert sich hier ganz in das Reich der Vermuthungen. Als solche Vermuthung möchte ich denn auch obiges Schema betrachtet wissen: endgültige Entscheidung über diesen Gegenstand kann nur eine eingehende Untersuchung an den englischen Lokalitäten bringen. Das aber möchte ich mit aller Entschiedenheit festgehalten wissen, dass der Hauptrogenstein und mit ihm die Schichten Nr. 10—14 von Marcou's Profil in den Unteroolith zu rechnen seien, ohne dabei gerade auf die Bildungen von Leckhampton-Hill weiter Rücksicht zu nehmen.

Was die Arbeit des Hrn. Martin*) über das Bathonien der Cote d'Ore betrifft, so ist sie zwar auch mit grossem Fleisse ausgeführt, doch lässt sie weniger Schlüsse zu. Er geht dabei von der Voraussetzung aus, dass die ganze Schichtengruppe, welche allenfalls das Aequivalent des Hauptrogensteines der Schweiz sein könnte, der Bathgruppe angehöre und sucht nun durch das Vorhandensein einiger weniger Brachiopodenspecies die einzelnen Etagen zu begründen und zu parallelisiren. Um die ganze übrige Fauna, die nach seiner Angabe sehr reich ist, kümmert er sich gar nicht und gibt keine einzige Bestimmung. Ebensowenig sucht er das Niveau der über oder unter seiner Schichtenreihe lagernden Schichten genau festzustellen, so dass man gar keine Anhaltspunkte hat.

Aus dem Obigen mag also erhellen, dass, obgleich die angeführten Arbeiten mit grosser Sorgfalt ausgeführt sind, dieselben dennoch bei der Entscheidung der Frage über die Stellung des Hauptrogensteins nicht allzusehr ins Gewicht fallen können, da in ihnen den stratigraphischen Verhältnissen zu grosse Bedeutung beigelegt wird,

*) Martin, sur le Bathonien dans le Dép. Cote d'Ore Bull. soc. geolog. de France 1861. pag. 640.

während die paläontologischen Thatsachen zu wenig Berücksichtigung finden.

So ist denn die Gruppe des Unteroolithes an unsern Augen vorübergezogen, in ihrem untern Theile noch durch das ganze Gebiet ganz regelmässig gebildet, in ihrer obern Abtheilung aber im Gebiete der Schweiz plötzlich Veränderungen zeigend, dass man vermuthen möchte, hier mit einem Male in eine andere Meeresprovinz getreten zu sein. Diese veränderte Facies scheint aber nur partiell wirkenden und theilweise zufälligen Ursachen ihre Entstehung zu verdanken. Von allen Gründen, welche man dafür annehmen könnte, liegt es am nächsten, diese ungeheure Mächtigkeit der Parkinsoni-Schichten in der Schweiz als durch grosse, von Norden kommende, die Küste von England und das Centralplateau von Frankreich berührende, hier sich umwendende und nun nach Osten ziehende Meeresströmungen hervorgebracht, zu betrachten, welche durch einen von den südöstlichen Ausläufern des Schwarzwaldes gegen Süden ausgesandten unterseeischen Granitdamm bewogen, den mitgeführten Schlamm fallen zu lassen, endlich mit sehr verminderter Geschwindigkeit sich weiter nach Nordosten in das fränkisch-schwäbische Becken fortsetzten.

II. Bath-Gruppe.

Für diese Gruppe ist es sehr schwer, ein genügendes Profil vorauszuschicken. In Schwaben kann man einen Typus dafür wohl nicht auffinden, wie verkümmert hier diese Schichten sind, ist zur Genüge bekannt. In Franken scheinen sie noch viel weniger entwickelt und auch selbst in der Schweiz sind sie nicht vollständig: die untere Abtheilung, die Schichten der *Terebrat. digona*, scheint durch das ganze südwestliche Deutschland und die Schweiz zu fehlen; man hat wenigstens bis jezt noch keine sichere Aequivalente dafür auffinden können. Es handelt sich also hier nur um die Darstellung der einzigen Zone, der Zone des *Amm. aspidoides* oder der *Terebratula lagenalis*.

Sehen wir uns zuerst in Franken nach den Aequivalenten dieser Zone um, so zeigt sich, dass man dieselbe von diesen Gegenden erst in den allerundeutlichsten Spuren kennt. Besonders

das nordöstliche Franken ist in Bezug auf diese Gruppe des Jura sehr stiefmütterlich von der Natur behandelt und alles was man davon weiss, beschränkt sich auf wenige Exemplare von ein Paar Ammonitenspecies, welche theils schon in älteren Erfunden bestehen, aber bisher unbeachtet lagen, theils auch erst durch neuere Forschungen ans Tageslicht gebracht wurden. So kenne ich ein aus der Gegend von Bayreuth stammendes und in der dortigen Kreissammlung aufbewahrtes Exemplar von *Amm. aspidoides*, welches schon Hr. Graf Münster unter der Hand gehabt und mit der Etiquette *Amm. canaliculatus var.* versehen hat. Es steckt ebenfalls in einem mit vielen Eisenoolithkörnern gemengten Kalkmergel. *Rhynch. varians*, diese Hauptleitmuschel des Cornbrash für das südwestliche Deutschland, welche sich, wo dasselbe als Oolith entwickelt ist, gewöhnlich zu Tausenden darin findet, wurde bisher nur in vereinzelten Exemplaren angeführt. Indess theilte mir Herr Dr. Schrüfer, dieser so thätige Forscher im Jura Frankens, vergangenen Herbst mit, dass er in neuerer Zeit in der Umgegend von Schlesslitz und auch sonst an vielen Lokalitäten im Jura in den von ihm sog. Giganteus-Oolithen eine handhohe Schicht dunkelbraunen oolithischen Kalkmergels aufgefunden habe, welche obengenannte Species zu Hunderten einschliesst. Hierin ist also wohl das Aequivalent des Cornbrash für das nordöstliche Franken zu suchen.

Ausgebildeter findet man diese Schichten schon in den südwestlichen Gegenden des fränkischen Gebietes, wo sich dieselben bereits sehr dem Typus, welcher in Schwaben am Nipf bei Bopfingen etc. der herrschende ist, nähern. Schöne Profile bietet besonders der Höhenzug, an dessen Fusse Thalmässing liegt. Prof. Oppel führt schon *A. aspidoides* daher an, und *Amm. Morrisi* Opp. liegt von dem gleichen Fundort stammend in der paläontologischen Sammlung des Staates hier. Aber noch viele andere Sachen findet man an den dortigen Aufschlüssen, worunter besonders Brachiopoden, wie: *Rhynch. varians* Schloth. sp., *spinosa* Schloth. sp., *Trebrat. Fleischeri* Oppel, welche oft förmliche Breccien bilden, so dass diese Bank eigentlich den Namen einer Brachiopoden-Schicht verdient. Die-

selbe schliesst auch hie und da Ammoniten ein, so den schon oben erwähnten *Amm. aspidoides* Opp. und *Amm. Würtembergicus* Opp.

Weiter nach Südwesten uns wendend, erreichen wir endlich wieder den Hahnenkamm, welcher in dieser Abtheilung des braunen Jura von den gleichen Bildungen in Schwaben kaum mehr abweicht. *Amm. aspidoides* wird dort durch die Häufigkeit seines Vorkommens zur wahren Leitmuschel. Bruchstücke dieser Species kann man an einigen Lokalitäten der Umgegend von Heidenheim leicht selbst finden, gute Exemplare aber erhält man von Herrn Steiger Unger in Heidenheim, welcher schon einige Male sehr schöne Stücke von *Amm. aspidoides* Opp., sowie auch *Würtembergicus* Opp. und *arbustigerus* d'Orb. an mich sowohl wie auch an Herrn Hofrath v. Fischer hieher schickte.

Schwaben weist, wie bei den Parkinsoni-Schichten so auch hier zweierlei Typen auf, nämlich einen, nach welchem dieselben als Thonablagerungen, einen andern, nach welchem sie als Oolithe auftreten: dieser ist in dem nordöstlichen Theile bis in die Gegend von Boll der herrschende, jener aber verbreitet sich über das ganze übrige Gebiet des schwäbischen Jura bis nach Baden hinein fortsetzend. Bei dieser Verschiedenheit der Entwicklungsform einer und derselben Abtheilung des Jura ist es sehr interessant, die grossen Differenzen, welche ihre Faunen aufweisen, zu beobachten, denn es ist nicht leicht eine andere Schicht so sehr geeignet, darauf hinzuweisen, in welchem Grade die Faunen mit dem Materiale, aus welchem die Ablagerungen bestehen, sich ändern und gewissermasen davon abhängen. Zweierlei ist indess hierbei zu erwägen, nämlich, ob die verschiedene Gesteinsbeschaffenheit und damit die Abweichungen in der Fauna als das Resultat von Niederschlägen verschiedener Tiefen, oder als in gleichen Tiefen abgelagert und nur einem Wechsel in horizontaler Erstreckung, vielleicht bedingt durch verschiedene Beschaffenheit der Küsten, unterworfen, zu betrachten sei. Für den ersteren Fall hat man schon angefangen an den lebenden Conchylien eine gewisse Gesetzmässigkeit in ihrer Vertheilung nach den Tiefen aufzufinden, welche begründet ist in der Organisation des die Muschel bewohnenden Thieres, während sich für das Letztere

gar keine bestimmten Regeln angeben lassen, indem hier das Auftreten oder Fehlen gewisser Arten zu sehr von äusseren Umständen abhängt. Dennoch unterscheiden sich auch in der jetzigen Weltperiode die Faunen schlammiger Küsten von denen jener Küstenstriche, welche hauptsächlich einen sandigen Boden besitzen.

Fassen wir zuerst die Oolithe, welche als eine unmittelbare Fortsetzung jener des Hahnenkammes zu betrachten sind, ins Auge. Die Fauna ist sehr reichhaltig, die Fossile meistens prächtig mit Schale erhalten, in sehr grossen Exemplaren im Gesteine liegend. Was man bis jetzt mit Sicherheit daraus kennt ist Folgendes:

Bel. canaliculatus Schlot., *Beyrichi* Opp., *Amm. aspidoides* Opp., *Würtembergicus* Opp., *Moorei* Opp., *subcontractus* Morr. et Lyc., *Pholadom. acuticosta* Sow., *Goniomya proboscidea* Agass., *Cardium. citrinoideum* Phill., *Arca sublaevigata* d'Orb., *Mytilus imbricatus* Sow. sp., *Pecten Bouchardi* Opp., *Plicatula fistulosa* Morr et Lyc., *Anomya jurensis* Bronn., *Terebr. Mandelslohi* Opp., *obovata* Sow., *diptycha* Opp., *Fleischeri* Opp., *Bentleyi* Morr., *Rhynch. varians* Schloth. sp., *spinosa* Schloth. sp., *Holectypus depressus* Leske sp., *Collyrites ringens* Desmoul.

Ziemlich verändert erscheint diese Liste, wenn wir die Arten, welche die Thone beherbergen, zusammeustellen. Die geographische Verbreitung dieser Thonbildung habe ich schon oben berührt, und will hier nur noch, was vielleicht weniger bekannt sein wird, erwähnen, dass diese Ablagerung in nordöstlicher Richtung die Gegend von Boll noch berührt und bis gegen Wispoldingen hinzieht, während bei Wasseralfingen dieselbe schon gänzlich verschwunden ist, und durch die oben besprochenen Oolithe ersetzt wird. Eine Lokalität, gar nicht sehr weit von Boll entfernt, Herzogenau, lieferte mir viele Arten. Ich will dieselben nicht gesondert anführen, sondern nur in der Gesammtliste mit einem * bezeichnen.

Die Fauna der Thone ist aber folgende: *Bel. canaliculatus* Schloth., * *Beyrichi* Opp., * *Amm. aspidoides* Opp, * *Würtembergicus* Opp., * *cf. biflexuosus* d'Orb., *ferrugineus* Opp., *aurigerus* Opp., *arbustigerus* d'Orb., *subcontractus* Morr. et Lyc., * *Leda lacryma*

Morr et Lyc., *mucronata* Sow. sp., * *Nucula variabilis* Sow., *suevica* Opp., *Trig. Kurri* Opp., *interlaevigata* Quenst., *Lucina Lycetti* Opp., * *Arca sublaevigata* Hartm. sp., * *texturata* Münst., *Ostrea costata* Sow., * *Knorri* Ziet., * *Rhynch. varians* Schloth. sp.

Letztere Muschel bildet in der Oberregion dieser Schichten meist Lagen, in denen sie zu Tausenden vorkommt. Ausser den oben angeführten, mag freilich noch manche weitere Art in den Thonen begraben liegen: die häufigsten und bezeichnendsten sind aber doch jedenfalls in vorstehendem Verzeichnisse enthalten. Verglichen mit den in den Oolithen liegenden Arten, zeigt sich dass nur die Cephalopoden eine grössere Uebereinstimmung aufweisen; am meisten verschieden erscheinen die Pelecypoden, indem hier beide Listen nur eine einzige Species, *Arca sublaevigata* gemein haben.

Welches nun aber der Grund dieser Unterschiede in den Faunen beider Bildungen sei, und welcher von den beiden oben erwähnten Fällen hier in Anwewdung komme, ist bei dem jetzigen Stande der Forschungen kaum zu entscheiden, indem in den vorhistorischen Bildungen, besonders in denen älterer Perioden, sehr häufig die Arten der verschiedensten Standorte in eine Schicht zusammengewürfelt erscheinen. Dass man es in unserem Falle aber nicht mit einem Anschwemmungsprodukt zu thun habe, sondern dass die Thiere, deren Reste in diesen Schichten auf uns gelangten, auch da gelebt haben müssen, wo sie später begraben wurden, beweisen zur Genüge die stets duplikaten Schalen der Brachiopoden und Pelecypoden, welche die Straten bevölkern. Von so verschiedener Constitution nun aber auch die Bewohner jener Gehäuse gewesen sein mögen, die Resultirende aller Folgerungen, welche sich aus den Arten ziehen lassen, verweist doch nicht allein hier, sondern überhaupt in den meisten Fällen, nur die Sandsteinbildungen machen im Allgemeinen hievon eine Ausnahme, auf eine, mindestens in der Tiefe der Korallinenregion vor sich gegangenen Bildung. Ob nun über der einen der in Schwaben herrschenden Entwicklungsarten der Bathgruppe eine etwas grössere oder etwas geringere Wassersäule geruht habe als über der andern, das zu entscheiden, ist, wie schon oben,

erwähnt, vor der Hand noch nicht möglich, uns genügt die Thatsache, dass mit der veränderten Gesteinsbeschaffenheit auch die Fauna sich ändert, immerhin ein Fingerzeig, dass eingehendere Forschungen wahrscheinlich hier noch schöne Resultate in Bezug auf Tieferegionen, Verbreitung der Meeresorganismen, Küstenbeschaffenheit u. s. w. erzielen lassen.

Dass aber von allen Thierklassen nur die Cephalopoden diese grosse Uebereinstimmung zeigen, wie wir sie in der Liste beider Gebilde beobachten, lässt andererseits auch das wieder im klarsten Lichte erscheinen, wie ausserordentlich gross die Bedeutung dieser Thiere ist, indem sie sozusagen allein als Leitmuscheln dienen können, welche von keiner Veränderung in der Facies oder anderen mehr zufälligen Umständen abhängen. Denn sie durchschifften als freie Schwimmer das weite Meer, und so konnte nach ihrem Tode die Schale, füllte sie sich mit Wasser, in Tiefseebildungen gelangen, oder war das nicht der Fall, so wurde sie ans Ufer geworfen und gerieth hier in Schlammbildungen, auf Korallenriffe u. s. w., auf diese Weise unter allen Umständen die untrüglichste Leitversteinerung abgebend.

Aus diesen Gründen aber möchte ich es auch für das Cornbrash lieber vorziehen, den von Oppel*) neuerlich vorgeschlagenen Namen „Zone des *Amm. aspidoides*" zu gebrauchen, als den in vielen Fällen nicht so bezeichnenden „Zone der *Ter. lagenalis*."

Von Schwaben uns südwestwärts wendend ist es zuerst der Randen, welcher unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. Am sog. Buchberg, einem nordwestlichen Ausläufer des obengenannten Höhenzuges finden wir an einem Erdrutsche die Cornbrashthone sehr schön aufgeschlossen. Es sind dunkelblaugraue fette Thone mit verkiesten Petrefakten. Ich sammelte daraus: *Belemn. canaliculatus* Schloth., *Amm. aspidoides* Opp., *fraudator cf.* Mayer (Manuscr.), *novellus* Mayer., *Nucula suevica* Opp., *Lucina Lycetti* Opp., *Arca sublaevigata* Hartm. sp., *Avicula costata* Sow., *Ostrea Knorri* Ziet., *Rhynch. varians* Schloth. sp. Diese Thone mögen hier eine Mächtigkeit von ungefähr

*) Oppel: Paläontologische Mittheilungen pag. 146.

40′ besitzen, unter denselben folgen die sandig oolithischen Parkinsoni-Schichten, welche hier leider beinahe ganz zugestürzt waren. Darüber zeigen sich 4—5 Bänke eines harten, grauen Kalkes, zwischen welche dünne Lagen eines grauen Sandmergels eingeschlossen sind. Sie enthielten: *Amm. arbustigerus* d'Orb., *Pholadom. acuticosta* Sow., *Rhynchon. varians* Schloth. sp.

Diese Kalke werden bedeckt von einer Schicht grauen sandigen Mergels, welcher grosse hellgelbe Oolithkörner in ziemlicher Menge enthält. Hier ist eigentlich erst das Lager von *Terebrat. lagenalis*, hier liegt sie in Menge. Die Mächtigkeit jener Kalke sowie dieser Oolithe zusammengenommen, beträgt ungefähr 6′. Ueber diesen Oolithen nun lagern endlich die dunkelrothen Eisenoolithe der Macrocephalus-Schicht.

Von einer andern Lokalität am Randen, in der Nähe von Beggingen erhielt ich aus den Schichten der *Terebr. lagenalis*: *Terebr. lagenalis* Schloth., *subbuculenta* Dew., *Bentleyi* Morr., *Fleischeri* Opp., *Mandelslohi* Opp.

Der Randen scheint die letzte Lokalität zu sein, wo noch Dentalienthone auftreten, von hier aus weiter nach Westen habe ich sie nie wieder beobachtet.

An der Betzenau (Ct. Aargau) folgt über den hier noch ganz regelmässig entwickelten Parkinsoni-Schichten ein Cornbrash, welches aus einem bei der Verwitterung weich werdenden eisenschüssigen Mergel besteht und *Rhynch. varians* in Massen, dabei aber auch *Terebrat. Fleischeri* Opp. und *Holectypus depressus* Leske sp. enthält.

Die ausgezeichnetste Lokalität für Cornbrash, welche ich in der ganzen Schweiz getroffen habe, ist der sog. Kornberg bei Frick im Ct. Aargau. Das Gestein ist ein blauer oder blaugrauer, roth verwitternder, sandiger, rauher Mergelkalk mit zollstarken mergeligen Zwischenlagern. Ich sammelte dort auf den Feldern: *Amm. arbustigerus* d'Orb., *cf. Morrisi* Opp., *biflexuosus* d'Orb., *aspidoides* Opp., *Chemnitzia Niortensis* d'Orb., *Phasianella Leymeriei* d'Arch., *Purpurina serrata* Quenst. sp., *Turbo delphinuloides* d'Arch. sp., *Davousti* d'Orb., *Trochus Labadyei* d'Arch., *spiratus* d'Arch., *Pterocera Myurus* d'Orb., *Pholadomya texta* Ag., *ovulum* Ag., *Cypricardia*

rostrata Sow., *Trigonia costata* Park., *angulata* Sow., *Astarte Zieteni* Opp., *Isocardia minima* Sow., *Mytilus imbricatus* Sow., *Lima duplicata* Münst., *helvetica* Opp., *Limea duplicata* Münst., *Avicula costata* Sow., *Ostrea flabelloides?* Lamk., *Terebrat. Fleischeri* Opp., *Rhynchon. varians* Schloth. sp., *spinosa* Schloth. sp., *Holectypus depressus* Leske sp., *Hyboclypus gibberulus* Ag., *Clypeopygus Hugii* Ag., *Pygurus Michelini* Cotto., *Collyrites ringens* Desmoul., *analis* Desmoul., *Pseudodiadema cf. homostigma* Ag., *Acrosalenia granulata* Merian., *Pentacrinus Nicoleti* Sow., *Montlivaltia* sp., *Maeandrina* sp.

Man kann aus diesem Petrefactenverzeichnisse auf den Reichthum jener Fundstätte schliessen, indem ich nicht mehr als einen Nachmittag darauf verwenden konnte, dort zu sammeln. Sehr schön sind die Gasteropoden, welche ich von dort besitze, nur schade, dass sich die wenigsten der Species bestimmen liessen. Es ist merkwürdig, dass die Gasteropodenfaunen des Cornbrash, von denen jetzt doch schon 3 oder 4 bekannt, meist so lokaler Natur sind, dass kaum eine der benannten Species an mehreren Lokalitäten zugleich vorkommt. Es wunderte mich desshalb beinahe, dass doch so viele Arten, wie ich sie eben anführte, sich mit so grosser Sicherheit mit den französischen Vorkommnissen identificiren liessen.

Von hier weiter gegen Westen lassen sich im Cornbrash gewöhnlich 2 Abtheilungen unterscheiden, eine obere, kalkige und härtere, das was im Ct. Bern und Neuchâtel gewöhnlich Dalle nacrée heisst, und eine untere mergelige und weichere, gewöhnlich Discoideenmergel oder Marnes à Discoidées oder auch in seinen etwas härteren Abänderungen Calcaire roux sableux genannt. Der Name Discoideenmergel ist von dem häufigen Vorkommen von *Holectypus* (früher *Discoidea*) *depressus* hergenommen. Paläontologisch lassen sich die beiden Abtheilungen durchaus nicht trennen, denn was man unten findet, findet man auch oben; nur oben etwas seltener und in schlechterem Erhaltungszustande.

Von den Schichten des Cornbrash im Canton Basel gibt Hr. Dr. Müller in den Berichten der Baseler naturforschenden

Gesellschaft*) eine sehr brauchbare Beschreibung. Auch dort finden sich oben blaugraue oder hellgelbe Mergelkalke von feinem Korn mit *Amm. arbustigerus* d'Orb., *Lucina jurensis* d'Orb., *Gresslya lunulata* Ag., *Pholadom. buccardium* Ag., *Ostrea Knorri* Ziet., *Rhynch. varians* Schloth. sp., *spinosa* Schloth. sp. Darunter liegen Mergel, gelb oder braun, rauh sandig, welche die Seeigel einschliessen, von denen angeführt werden: *Holectypus depressus* Leske sp., *Clypeopygus Hugii* Ag., *Hyboclypus gibberulus* Ag. etc.

Am Profil von Günsberg (Ct. Solothurn) folgt über dem dünngeschichteten oberen Hauptrogenstein ein ungefähr 37' mächtiger Complex von beinahe schieferigem, hellgrauem, sehr viel Thon enthaltendem Kalk. Fossile sind in ihm nicht häufig, doch fanden wir: *Collyr. ringens* Desmoul. und *Pecten Bouchardi* Oppel. Es ist dies auch eine jener Schichten, von welchen man nicht weiss, ob man sie noch dem Hauptoolith, oder schon dem Cornbrash zutheilen soll. Erst über diesen liegen ganz unzweifelhafte Cornbrash-Schichten mit *Terebrat. Fleischeri* Oppel, *subbucculenta* Dew. Dann noch etwas höher: *Amm. arbustigerus* d'Orb., *Würtembergicus* Opp., *Panop. sinistra* Ag. sp., *Pholadom. deltoidea* Sow. sp., *Lima cf. ovalis* Sow. sp., *Helvetica* Opp., *Ostrea Marshi* Sow., *Collyr. analis* Desm., *Holectypus depressus* Leske sp.

Auf der Strecke zwischen Frick und Solothurn hatte ich noch an einigen Stellen Gelegenheit, diese Schichten zu beobachten und aus ihnen zu sammeln, so am Buchsiberg bei Oberbuchsiten (Ct. Solothurn) und bei Birmensdorf (Ct. Aargau), von welch letzterer Lokalität ich nur das Vorkommen von *Amm. aspidoides* Opp. und *Rhynch. Morieri* Dav. erwähnen will. Das Gestein ist dort abweichend von allen übrigen Lokalitäten ausserordentlich eisenschüssig und eigenthümlich zerfressen. Auch die Fauna trägt einen eigenthümlichen Charakter an sich und zeichnet sich hauptsächlich durch das häufige Vorkommen grosser Arcaceen aus. Alle höheren Schichten bis zur Oxford-Gruppe fehlen hier.

---

*) Dr. Alb. Müller, Geognost. Beob. über das mittlere Baselgebiet, Verhandl. der naturf. Ges. in Basel 1857, pag. 452 u. f.

Im Canton Bern sammelte ich aus diesen Schichten sowohl bei Cornol als auch an der Strasse zwischen Dlémont und Movelier, sowie zwischen letzterem Ort und Ederschwyler (oder Endreveiller). Bei Movelier sind es hellgelbe, weiche Mergel, in welche diese Unzahl von Fossilien eingebettet sind. Ich will nur ein Verzeichniss der von mir an einer Stelle, nämlich in der Fortsetzung des von mir schon beim obern Hauptrogenstein gegebenen Profiles gesammelten Species geben. Es sind: *Pholadom. texta* Agass., *deltoidea* Sow. sp., *Trig. interlaevigata* Quenst. *Unicardium varicosum* Sow. sp., *Pecten vagans* Sow., *annulatus* Sow., *Ostrea Knorri* Pict., *Rhynch. spinosa* Schloth. sp., *varians* Schloth. sp., *Badensis* Opp., *Holectypus depressus* Leske sp.

Der Name Calcaire roux sableux ist nur auf einzelne in die oft rothen Mergel eingelagerte Bänke anwendbar, welche hart, oft krystallinisch und rauhsandig anzufühlen sind, die Fossile liegen beinahe ausschliesslich in den Mergeln.

Die Dalle nacrée tritt wohl auch schon weiter ostwärts als z. B. schon am Hauenstein (Ct. Solothurn) auf, doch ist sie hier nirgends recht deutlich schieferig. Auf den Absonderungsflächen zeigen sich zwar auch hier schon die unzähligen Bryozoentrümmer, welche für diese Ablagerungen so charakteristisch sind doch sind es im Canton Solothurn erst sehr vereinzelte Stellen, von welchen man diese Gebilde in ihrer charakteristischen Form kennen gelernt hat. Selbst im Canton Bern aber habe ich dieselben nicht so schön und regelmässig ausgebildet gesehen, als ich sie weiter westwärts im Ct. Neuchâtel auftreten sah. Sie gewinnen hier immer mehr an Mächtigkeit und verdrängen an einigen Plätzen des Cantons die Mergel oder auch den Calcaire roux sableux ganz, doch nehmen dann auch sie einige Mergellagen zwischen sich, welche die Petrefakten besser erhalten haben, als es die dünnschieferigen Kalkplatten zu bewirken vermochten. In den Dép. Jura und Doubs sind sie es allein, nach Marcou, welche das Cornbrash zusammensetzen, es sind die Calcaires de Palente.

Am schönsten und mächtigsten sah ich sie bei Pouillerel in der Nähe von La Chaux-de-Fonds Ct. de Neuchâtel.

Es sind hier 30—40' mächtige Lager, welche ganz von kaum zolldicken Kalkplatten gebildet werden. Die frischausgebrochenen zeigen unebene knollige Flächen und scheinen sehr grob oolithisch zu sein, erst wenn sie zu verwittern anfangen, zeigt es sich, dass all jene Unebenheiten von organischen Resten herrühren, deren Kalkhülle durch die Einwirkung der Atmosphærilien weggenommen wurde. Trotz dieser ungeheuren Masse von Thierüberresten, welche in diesen Schiefern begraben liegen, sind es indess doch nur einige Formen, welche die ganze Masse zusammensetzen. Am zahlreichsten sind dabei Bryozoen und Korallen vertreten. *Crinoideen* und *Asteriden* nehmen auch an der Bildung dieses Gesteins nicht unbedeutenden Antheil; als Seltenheit aber kommen vor Ammoniten und Brachiopoden. Nur wo eingelagerte Mergel die Schiefer unterbrechen, wird der Formenreichthum grösser. Diese Mergeleinlagerungen treten indess immer nur gegen die untere Region der Schiefer hin auf, und man kann sie am Ende eben so gut schon zu den Marnes à Discoidées ou Marnes Vesuliennes (Desor et Gressly) als zur Dalle nacrée rechnen. Sie fehlen nun freilich an einigen Stellen ganz, wie z. B. bei Pouillerel und ebenso bei Brot dessous im Val Travers (Ct. Neuchâtel), indess scheint diess mehr lokal zu sein, denn ungefähr eine Viertelstunde von letzterer Lokalität unten im Thal, bei Noiraigue, treten diese Mergel mit einem ungeheuern Petrefaktenreichthum wieder auf. Es liegen von dieser Fundstätte in der Gressly'schen Sammlung: *Amm. discus* Sow., *aspidoides* Opp., *arbustigerus* d'Orb., *Morrissi* Opp., *Nerinea Bruckneri*, *Pholadom. ovulum* Ag., *Goniomya proboscidea* Ag., *Avicula echinata* Sow., *Lima Helvetica* Opp., *Pect. vagans* Sow., *Ostrea Knorri* Ziet., *Terebrat. Fleischeri* Opp., *Collyr. ringens* Desmoul., *analis* Desmoul., *Holectypus depressus* Leske sp., *Cidaris longicollis.* Desor.

Die meisten dieser Species finden sich, wenn auch selten, flachgedrückt, ebenso in den Dalles nacrées. Eigenthümlich ist letzteren nur *Pentacr. Nicoleti* Des. nebst den Bryozoen, von denen ich nach den Bestimmungen H. E. Desors anführe: *Ceriopora globosa* Mich., *Heteropora ramosa* Mich., *ficulina* Mich., *Aulopora compressa* Gdf. sp., *Alecto dichotoma* Lamk.

Was H. Desor und Gressly als *Amm. Parkinsoni* aus den Mergeln der Dalle nacrée anführen, ist höchst wahrscheinlich *Amm. Würtembergicus* Opp., während der Desor'sche *Amm. Würtembergicus* einer neuen ausserordentlich grossen Species angehört, von welcher ich auch ein Exemplar im Cornbrash der Betzenau und von Birmensdorf, beides im Canton Aargau, sammelte. Zu bemerken ist noch, dass die *Marnes Vesuliennes* von Desor und Gressly nicht gleichbedeutend sind mit dem im J. 1846 von M. J. Marcou für eine Schicht des *Jura Salinois* gebrauchten Namen, indem dieser die Mergel des mittlern Hauptrogensteins bezeichnet.

Malm-Formation.

Brauner Jura ε zum Theil und ζ, Weisser Jura α—ζ.)

Je höher man in der Reihe der jurasischen Ablagerungen steigt, desto grösser werden die Schwierigkeiten, die einzelnen Schichten zu erkennen, zu sondern und erst vollends zu parallelisiren. Musste ich schon im mittleren Jura manche Streitfrage berühren, und, so ungerne ich es that, gegen manche schon seit lange geltende Ansicht mit aller Entschiedenheit auftreten, so ist nun erst im obern Jura der Controversen kein Ende mehr, denn wie sich die Schwierigkeiten mehren, so mehren sich auch die Verschiedenheiten der Ansichten, und es gibt kaum eine Gruppe im oberen Jura, wohin nicht schon einzelne der in Frage stehenden Schichten successive wären untergebracht worden.

Dasjenige aber, was beim Studium des oberen Jura diese beinahe unübersteiglichen Hindernisse bereitete, war in erster Linie die ungenügende Kenntniss der Arten, indem bis jetzt kaum die Hälfte der unterscheidbaren Species wirklich definirt waren, dann aber auch die zu geringe Beachtung der von A. Gressly zuerst angeregten Unterscheidung der Facies, welche, freilich von ihrem Entdecker selbst nicht ganz richtig angewendet, doch allein bei einer Bearbeitung der oberen Juraschichten uns sicher leiten kann.

Ersterem Uebelstande gründlich abzuhelfen, ist jetzt Oppel eifrig bemüht, und gibt so, durch Aufstellung von etwa 80 neuen Arten dem Forscher das einzig zweckdienliche Mittel an die Hand, die Schichten unter den verschiedensten Verhältnissen, unter denen sie nur immer auftreten mögen, wieder zu erkennen.

Dennoch war es immer noch nicht leicht, wenngleich doch viel leichter als früher, sich durch die unzähligen Schwierigkeiten, welche sich im Anfange, ehe man sich nur einigermassen orientirt

iz.

Gruppe	…n.	Canton Bern.	Canton Neuchâtel.
Purbeck.	en.	Nach einer brieflichen Mittheilung **Gressly's** von ihm in der Nähe von **Biel** beobachtet,	Dunkle blaue u. grünlich-graue Mergellage, theils weich u. thonig, theils sandig nach oben gelbe oolithische Bänke; charakteristische Purbeckversteiner. Syn.: **Terrain Dubisien (Des. et Gressly), Marne de Villars (Renevier)** M. 15'
		Die dolomitischen Kalke von **Courte-deoux** reichen vielleicht auch noch hier herauf.	Bläul. u. gräul. gefleckte harte Dolomitbänke. – Hellere, weichere Dolomite: **„Jaluze"** der Steinbrecher bei **Neuchâtel.** M. 150'
Kimmeridge-Gruppe.	gnau oder iefer *gyra* rüne hen- alke *eani* '	Dolom. Kalke v. **Courte-deoux**, viele Korall. enth.: **Epivirgulien Thurm. Etall.** – Gelb. weich. Merg (**Courte-deoux**) **Zone virgulien. Thrm. Etall.** – Hellgelbe mergelige Schiefer von **Alle. Hypovirgulien. Thurm. Etall.** Gelbe weiche Merg. ob. u. unt. feste Kalke **Epistrombien, Zone strombienne, Hypostrombien Thurm. Etall.** In all. Schicht. viele Petref. M. 5–700'	Gelbe od. graue Kalke, feinkörnig in einzelnen Bänken eine ungeheure Menge v. *Nerineen.* – Hellgefärbte, compakte Kalke m. dünnen merg. Zwischenlagen: **Etage virgulien Des. et Gr. calcaire blanc crayeux.** – Compakte, bald mehr, bald weniger feste Mergelkalke, die Fossile besonders nach der Mitte zu am artenreichsten u. besten erhalten: **Etage pterocérien Des. et Gress.** *Pterocera Oceani* etc. M. 660.
	telu. schr , in- itte- n, so ent- Solo- ena.)	Helle compakte mergel. Kalke mit weichen Mergelzwischenlagen. Hellgelbe feinkörn. Ool. in mächt. Bänken, die Hauptmasse d. Zone. Gelbe weiche Merg. (**Marnes astartiennes**) sehr reich an Petrefakten. Grünlich-graue rostige Bänke mit Gasteropoden.	Hellgelbe comp. Kalke: **Calc. compacte supérieur et inférieur D. et Gr.** – Weiche Mergel, hellgelb od. grau: **Marnes superieurés à Atart. D. et G.** – Gelbe feinkörnige Oolithe: **Oolite astartienne D. et Gr.** – Weiche gelbe Merg m. einer Fülle wohlerhalt. Petref. **Marn. inférieures à Astarte D. et G.** Gesammtm. 420'
	lithe chte n St. rn. ellen lung rn.	Weisse kreidige Kalke, theilweise schwach oolithisch, viele *Nerineen* enthalt. **Calcairs à Nerinées Thrm.** Weisse, weiche, sehr grobkörn. Oolithe mit einer Unzahl abgerollter Korallentrümmer: **Oolite corallienne Thurm.** **Madreporen-Bank:** Weisse kreidige Kalkbank mit vielen Madreporenresten. – Weisse Mergelkalke.	
Oxford-Gruppe.	en d. bei elt e mit *ensis*	Graulich weisse mergel. Kalke, stark m. Kiesel impregnirt, Petref. verkieselt. Viele Arten aus dem Terrain à chailles hier herauf fortsetzend, die Fauna aber noch wenig bekannt. **Calc. corallien siliceux (Aut. helv.)**	Ziemlich gut geschichtete felsige Kalke von grauer oder bräunlicher Farbe ungefähr 36 Fuss mächtig, Petrefakten theils mit solchen des Terrain à chailles, theils mit solchen der Schichten mit Diceras arietinum übereinstimmend. **Etage corallien Des. et Gr.**
	Olten tein) Kalk esel; von W. u. chtes ertre- rg.	Dunkel grauschwarze sandige Mergel nach oben in groboolithische graue Mergelkalke übergehend, von Kieselknollen durchschwärmt, Petrefakten verkieselt. Bildet die oberste Abtheilung des **Terrain à chailles** der schweizer Geologen.	
	gelbe r als len. Merg.	Mergel u. Mergelkalkbänke, dünngeschichtet, v. grossen reihenweise lieg. Mergelknoll. durchzog. Mittelregion des sog. **Terrain à chailles.**	
	stein. cies: Petr. essa- iten. es: Scy- einer. Zone ckelt.	Dünngeschichtete mergelige Kalke mit zwischengelagerten weichen Mergeln: Unterregion des sog. **Terrain à chailles.**	Graue oder grünliche schwach dolomitische Kalkmergel zur Bereitung von hydraulischem Kalk verwandt. Graue, bei der Verwitterung gelblich anlaufende mergelige Scyphienkalke sehr reich an Petrefakten,
	Lam- *tus.*	Dunkelgraue Mergelthone mit verkiesten Petrefakten: *A. Lamberti, Eugeni* etc. *Ter. impressa.* **„Marnes oxfordiennes" Thurm.**	Graue nicht sehr mächtige Mergelthone mit verkiesten Petrefakten: *A. Lamberti, B. hastatus.*
Kelloway-Gruppe.	ollithe *laris,* *lu-*	Oolithische graue u. gelbe Thone *A. athleta* u. *Dunkani* in verdrücktem Zustande einschliessend.	Gelbe od. rothe, bald mehr, bald weniger eisenhalt. groboolith. Merg. **Fer. sousoxferdien Th.** — *A. athleta, annularis, ornatus, denticulatus.*
		Graue harte Kalkbank mit *A. anceps* u. *B. Calloviensis.*	*A. anceps, punctatus, lunula, refractus.*
	sIger streu- chen: *erveyi,* *s Cal-* *ala.*	Eisenschüssige, theils schwach oolithische, theils sandige Kalkmergel mit *A. macrocephalus, bullatus, Herveyi, tumidus, funatus.*	Gelbe, sehr harte sandige Kalke wenig mächtig, Petrefakten selten. *A. macrocephalus, tumidus, fundatus.* **Dalle nacrée Des. et Gr. z. Th.**

hatte, hindernd entgegen stellten, durchzuwinden; denn ein einziger Blick auf die beigefügte tabellarische Uebersicht wird genügen, um eine Vorstellung zu geben von den ausserordentlichen Differenzirungen und Veränderungen, welche sich bei dieser Abtheilung des Jura in den verschiedenen Theilen der zu betrachtenden Länder in Hinsicht auf die Facies eingestellt haben, so dass man wirklich in sehr vielen Fällen das Aequivalent einer Schicht in einer so gänzlich verschieden aussehenden, selbst oft mit beinahe gänzlich veränderter Fauna auftretenden Bildung nicht suchen möchte.

Freilich treten solche Verhältnisse nicht plötzlich ein, denn ihre Wurzel liegt schon ziemlich tief, und die ersten Anfänge dazu finden sich schon im Unteroolith, in Gegenden, welche hier nicht in Betracht kommen, vielleicht sogar im Lias, doch zeigen sich die Umstände, welche solche Veränderungen bedingen und herbeiführen konnten, hier nur ganz sporadisch, und sind so untergeordneter Natur, dass sie keinen wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung der Facies erlangten. Der Hauptgrund dieser Veränderungen nämlich, wie der Obere Jura sie in der Horizontalerstreckung seiner Schichten zeigt, mag wohl in dem nun bald massenhaft sich einstellenden Emporwuchern von Korallriffen zu suchen sein, deren einige vereinzelnte auch schon aus dem Hauptrogensteine der Schweizer bekannt sind.

Solche Korallriffe deuten wohl immer auf Tiefseebildungen, doch nicht sie allein hatten sich zur Zeit der Malm-Formation dieser Meeresregionen bemächtigt: ungeheure Felder von Amorphozoen haben sich daneben ausgebildet, anderen oft sehr verschiedenartig gestalteten Organismen zur Wohnstätte dienend. An gewissen Stellen aber gehen oft diese beiden ebengenannten Entwicklungsarten plötzlich in die Facies der Küstenzone mit ihren Schlammablagerungen über: eine Lagerstätte unzähliger Myarier. Mit dieser Eintheilung in Korallen-, Amorphozoen- und Myarier-Facies ist es indess nicht so genau zu nehmen, und es soll damit hauptsächlich nur bezeichnet sein, dass die Schichten im Ganzen unter dreierlei Formen auftreten, welche man ungefähr mit diesen Namen belegen könnte. Doch gibt es viele Gebilde in der Reihe

der oberjurasischen Ablagerungen, welche sich z. B. als Tiefseebildungen ausweisen, dennoch aber weder Korallen noch Amorphozoen in sich einschliessen, während sie dagegen namentlich vielen Cephalopoden zur Lagerstätte dienen. Sie sind dann wohlgeschichtet wie die Gebilde der Myarier-Facies, während, wo Korallen, besonders aber Amorphozoen vorherrschen, die Schichtung unregelmässig wird, so dass man dieselbe oft auf grosse Strecken nur schwer zu beobachten im Stande ist. Die geringste Flächenausdehnung weist die Myarier-Facies auf, und es scheint dieselbe beinahe nur auf eine Untiefe, welche sich ungefähr von Schaffhausen bis gegen Olten hingezogen haben mag, beschränkt gewesen zu sein: von den beiden anderen aber erstreckte sich die Korallenfacies hauptsächlich über das nordwestlich von dieser Untiefe gelegene Gebiet, das Südufer der Vogesenhalbinsel umgürtend, die Facies der Amorphozoen aber zog sich nordöstlich der Aargauer Bivalven-Bank durch Schwaben bis nach Franken hin. Es erleidet indess diese allgemeine Regel in Bezug auf einzelne Schichten bedeutende Ausnahmen.

Diese Veränderungen, welche ich eben besprochen, betreffen aber zumeist nur die mittleren und oberen Schichten der Malmformation, die drei unteren Zonen, welche im südwestlichen Deutschland und auch in der Schweiz meist noch zum mittleren Jura gerechnet werden, zeigen, so sehr man auch oft hier um die Einreihung der ihnen angehörenden Gebirgsglieder in Verlegenheit ist, doch dieselben in geringerem Grade. Am einförmigsten und übereinstimmendsten in dem ganzen zu betrachtenden Territorium ist die Zone des *Amm. macrocephalus* entwickelt, grössere Schwierigkeiten bereiten schon die Zonen des *Amm. anceps* und *athleta*, und mit der Oxford-Gruppe stellen sich alle soeben geschilderten Verhältnisse ein.

Ich wende mich nun zur Darstellung der

I. Kelloway-Gruppe

zunächst, indem ich mich hier noch durchaus an die von Oppel in seiner Juraformation gegebene Eintheilung halte, beginnend mit der

1. Zone des *Amm. macrocephalus.*

Die Gesteine, welche diese Zone zusammensetzen, sind meist mehr oder weniger dunkel gefärbte Kalke, in welchen sich Brauneisenstein in Form von Oolithkörnern ausgeschieden hat. Diese Ausscheidungen sind theils reichlicher, theils weniger reich, doch häufen sich dieselben an manchen Lokalitäten so sehr an, dass das Erz bergmännisch gewonnen und ausgebeutet wird. Eine Ausnahme von dieser Regel macht sogleich das nordöstliche Franken. Ueber den Oolithen mit *Amm. aspidoides* schliessen sich dort graue, schieferige, ziemlich fette Thone an, welche viele Schwefelkieskonkretionen enthalten. Ihre geographische Verbreitung ist hauptsächlich nach Dr. Schrüfer auf das Gebiet zwischen Pegnitz und Main beschränkt; was von da weiter gegen Nordwesten liegt, zeigt die normale Entwicklung, nämlich oolithische, mergelige Kalke. In den Thonen nun, welche meist eine Mächtigkeit von 20 Fussen nicht übersteigen, liegen die Sachen in prachtvoll verkiesten Exemplaren eingebettet. Es sind indess meist nur Ammoniten; Bivalven und besonders Brachiopoden kommen nur äusserst selten darin vor. Die Ammoniten aber, welche man hier findet, gehören auch nicht ausschliesslich der Zone des *Amm. macrocephalus* an, sondern man sammelt mit den Arten dieser Schicht auch immer wieder einzelne, welche sonst die Zone des *A. anceps* bezeichnen, wodurch es an den meisten Lokalitäten sehr schwierig, ja sogar beinahe unmöglich wird, beide Zonen auseinander zu halten. Die Arten der Macrocephalus-Schicht sind indess doch immer weitaus die vorherrschenden, so dass man mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen kann, dass die Hauptmasse der Thone, welche diese beiden genannten Schichten vertreten, der Zone des *Amm. macrocephalus* zuzurechnen sei, während die Arten der Ornaten-Schichten vielleicht auf ein ganz dünnes Lager dicht unter der Zone des *A. biarmatus* beschränkt sind und darin auch nur spärlich vorkommen. Diess ist die herrschende Gestaltung der Dinge an der nach W. gewendeten Abdachung des Jura. Etwas anders erscheinen dieselben, einer freundlichen Mittheilung des Herrn Dr. Schrüfer zu folge, an der östlichen Abdachung des Jura-Zuges in der Gegend von

? SW !

Bayreuth, indem dem Mengenverhältnisse nach hier gerade das Umgekehrte stattfindet als in der Bamberger Gegend z. B. bei Uetzing oder Langheim. Es treten nämlich hier die Macrocephalen und ihre Begleiter sehr zurück gegen die Arten der Ornathenthone, so dass man unter einer ganzen Schüssel voll hier gesammelter Ammoniten, wie man sie so von den Kindern kauft, nur wenige der Zone des *Amm. macrocephalus* angehörige Species finden wird.

Was nun im Specielleren die Fauna der fränkischen Macrocephalus-Schichten betrifft, so kann ich auch keine anderen Arten anführen, als schon Dr. Schrüfer gefunden hat, muss aber bemerken, dass das folgende Verzeichniss nur die Arten der W. Abdachung des Jura betrifft. Von den an der östlichen Abdachung vorkommenden Sachen kann ich leider nichts Näheres angeben, ausser etwa ein verkalktes Exemplar von *A. Gowerianus* aus der Gegend von Thurnau, welches in der Münster'schen Sammlung hier liegt, so dass es scheint, als würden dort stellenweise diese Schichten durch Kalke vertreten. Von Uetzing und Langheim (W. Abhang) kennt man folgende Species: *Bel. subhastatus* Ziet., *Amm. macrocephalus* Schloth., *tumidus* Rein. sp., *Calloviensis* Sow., *Rehmanni* Opp., *funatus* Opp., *Kœnighi* Sow., *hecticus* Rein sp., *cf. fuscus* Quenst.

Wie schon oben bemerkt, erstreckt sich diese thonige Entwicklung nur bis an die Pegnitz und so treten denn auch schon bei Altdorf die Oolithe auf, wenn auch die Thone, hier indess leer an Petrefakten, noch nicht ganz verschwunden sind. Sehr petrefaktenreich werden die Oolithe weiter nach Süd-Westen, und erlangen so hier schon ganz den schwäbischen Typus. In ihrer Lagerung sind sie immer scharf von den darunter liegenden Schichten mit *Bel. giganteus*, meist sogar durch eine dünne Thonschicht geschieden. Sehr lehrreich ist hier ein Profil bei Geyern nicht weit von Weissenburg, wo diese Schichten ebenfalls ziemlich reich an den Resten organischer Wesen auftreten, und man kann dort in kurzer Zeit einige recht bezeichnende Sachen, wie *Bel. subhastatus* Ziet., *Amm. macrocephalus* Schloth., *funatus* Opp., auflesen. Auch am Hahnenkamm gestalten sich diese

Schichten sehr günstig, und ein eifriger Sammler würde die Lokalitäten dieses Höhenzuges wohl eben so lohnend finden als die am Nipf bei Bopfingen. Ich selbst erhielt einige ausgezeichnete Stücke daher, nämlich: *Amm. macrocephalus* Schloth., *tumidus* Rein sp., *microstoma* d'Orb., *funatus* Opp.

So treten wir denn nun wieder ein in Schwaben, in jenes so viel durchforschte und mit so herrlichen Aufschlüssen ausgestattete Land. Die Schicht mit *Amm. macrocephalus* ist hier eine von jenen Ablagerungen, welche in ihrem Verlaufe längs den Rändern der Alp in Bezug auf ihre Gesteinsbeschaffenheit kaum einige nennenswerthe Veränderungen erleidet. Ueberall, seien die unterlagernden Schichten thonig oder oolithisch, trifft man sie als einige Bänke, welche, innen blaugrau, aussen durch die Verwitterung dunkelbraun gefärbt, aus mit Eisenoolithkörnern dicht gespickten mergeligen Kalken bestehen. Nur in seltenen Fällen sieht man unregelmässige, geodenartig abgesonderte Lager ihre Stelle vertreten. Gegen die Donau nehmen sie sehr an Mächtigkeit zu, und werden stockweise ausserordentlich reich an Brauneisenerz, welches dann bergmännisch gewonnen und auf den fürstlich fürstenbergischen Hütten verarbeitet wird. Die bekannte Fauna dieser Schichten ist in Schwaben ausserordentlich reich, theils weil so viele Leute sich hier eifrig aufs Sammeln legen, theils auch weil durch die Bergwerke eine Unzahl von Sachen zu Tage gefördert werden. Oppel führt aus diesem eine Mächtigkeit von 3—5 Fussen nur selten übersteigenden Gebilde 27 Arten an; das was Quenstedt daraus citirt, übersteigt diese Zahl noch bei weitem. Es wird nicht nöthig sein, ein Verzeichniss der Arten hier noch einmal zu geben, da ja dieselben aus den beiden oben genannten Werken wohl hinlänglich bekannt sein werden.

In gleicher Gesteinsbeschaffenheit setzen dann diese Schichten auch durch die südöstliche Ecke von Baden, wo sie Quenstedt besonders reich an organischen Einschlüssen zwischen Achdorf und Blumberg erwähnt, was auch ich bestätigt gefunden habe, nach dem Randen fort. Hier verdient besonders eine Lokalität an der Landstrasse zwischen Zollhaus und Fützen genannt zu werden, sowohl wegen der Bequemlichkeit,

mit welcher man dort sammeln kann, als auch wegen des Reichthums an Individuen, besonders von *A. funatus*, wenn auch weniger an Arten. Ich erhielt dort in kurzer Zeit: *Bel. subhastatus* Ziet., *Amm. macrocephalus* Schloth, *Herveyi* Sow., *funatus* Oppel, *Rehmanni* Oppel, *bullatus* d'Orb., *Rhynch. phaseolina* Eug. Deslongch.

Es ist nun zunächst der Canton Aargau, welcher unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. Hier zeigen diese Schichten ein ziemlich verändertes Aussehen: sie sind bis zu einer Mächtigkeit von 30 Fussen angewachsen, das Gestein ist ein gelber, rauh sandiger, oft etwas dolomitischer Kalk, welcher an einigen Lokalitäten in sehr ausgedehnten Brüchen zu Bausteinen gewonnen wird. Die Petrefakten kommen in diesem so mächtigen Schichtensystem durchaus nicht sehr häufig vor, und wenn man auch etwas findet, so ist es nicht gut erhalten und löst sich schwer aus dem Gestein. Einige bessere Fundorte bietet das Frickthal in der Umgebung von Bötzen und Hornussen, doch ist die Artenzahl immer ziemlich gering; was man einigermassen häufiger findet, ist *Amm. macrocephalus* und *funatus*. Ich sammelte an den angegebenen Stellen: *Bel. subhastatus* Ziet., *Amm. macrocephalus* Schloth., *Herveyi* Sow., *tumidus* Rein. sp., *calvus* Sow., *hecticus* Rein. sp., *cf. anceps* Rein., *Terebrat. subcanaliculata* Opp.

Weiter nach Westen nimmt die Mächtigkeit dieser Schichten sehr rasch wieder ab, in demselben Verhältniss wächst aber auch ihr Eisengehalt, so dass sie im Canton Basel so eisenschüssig sind, dass sie von Herrn Dr. Müller mit den dunkelroth gefärbten Eisenoolithen der Ornatenschichten zusammengeworfen werden.

Diese Art der Entwicklung dauert indess ebenfalls wieder nicht sehr lange an, denn bei Günsberg in der Nähe von Solothurn erheben sich diese Schichten schon wieder zu einer Mächtigkeit von 28'. Es sind hier graurothe eisenschüssige Kalkmergel in dickeren und dünneren Bänken, hie und da ein Oolithkorn enthaltend, welche diese Schichten darstellen. Petrefakten sind nicht gerade sehr häufig darin, dennoch fanden wir einige sehr bezeichnende Arten, wie: *Amm. macrocephalus* Schloth.,

Herveyi Sow., *funatus* Opp., *Ancyloceras calloviensis* Morr., *Terebrat. pala* Buch.*)

Im Canton Bern sah ich diese Schicht bei Movelier, woher sie auch Oppel anführt. Es ist hier ein roth gefärbter, schwach oolithischer, etwas sandiger mergeliger Kalk mit den für diese Zone bezeichnenden Sachen.

Die Macrocephalus-Schichten des Canton Neuenburg bestehen aus einem höchstens 6—8′ mächtigen, gelben, sandigen, sehr harten Kalk, in dem Fossile zu den Seltenheiten gehören. Desor und Gressly rechnen denselben daher auch noch zum Cornbrash, und führen seine Einflüsse in diesen Schichten auf. Ich sah diese Kalke in einem Steinbruch bei Pouillerel in der Nähe von La-Chaux-de-Fonds und im Val Travers, kann aber von Petrefakten nur das anführen, was ich daraus in der Gressly'schen Sammlung liegen sah, nämlich: *Amm. macrocephalus* Schloth., *tumidus* Rein. sp., *funatus* Opp.

2. Zonen des *Amm. anceps* und *A. athleta.*

Welch ausgezeichnet deutliche und leicht unterscheidbare Zone die Schicht mit *Amm. macrocephalus* in dem ganzen betrachteten Gebiete darstellt, mag aus dem vorigen Abschnitt genugsam erhellen. Nicht so ist es mit den oberen Kelloway-Schichten; sie machen manche Schwierigkeiten in der Darstellung, theils weil ihre Gesteinsbeschaffenheit, die Deutlichkeit der Entwicklung und die Art und Weise ihres Auftretens überhaupt so sehr wechselt, besonders aber desshalb, weil sie von der überlagernden Zone in vielen Fällen so ausserordentlich schwer abzutrennen sind.

Der Grund, warum ich hier beide Zonen zusammen in einem Abschnitt behandle, liegt darin, dass dieselben an vielen Lokalitäten, besonders der Schweiz, sich wegen zu geringer Entwicklung ihrer Gesteine, wirklich nicht scharf von einander trennen lassen. Desshalb möchte ich aber durchaus noch nicht beide zusammenwerfen, denn wo es die Mächtigkeit nur einigermassen erlaubt,

*) Oppel, Ueber die weissen und rothen Kalke von Vils, Württ. Jahresh. Separatabdr. p. 34.

sondern sich die organischen Einschlüsse scharf nach den beiden Zonen, und es wird dann nie beobachtet werden, dass auch nur eine der Arten der unteren Zone oben läge oder umgekehrt.

Etwas allgemein Gültiges über die Gesteinsbeschaffenheit lässt sich hier gar nicht angeben, denn bald sind es Thone mit verkiesten Petrefakten, bald stecken die verkalkten Versteinerungen in harten in dunkle Thone eingebetteten Mergelknollen, bald sind es stark eisenschüssige harte Kalkmergel oder Lager eines sehr eisenreichen Oolithes, ja selbst graue harte Kalke, welche diese Schichten darstellen.

Wie eigenthümlich sich diese Schichten in Beziehung auf die Vertheilung der Reste organischer Wesen in Franken verhalten, habe ich schon bei der Betrachtung der Zone des *A. macrocephalus* kurz erwähnt. Wir haben nämlich gesehen, dass die gleiche Thonablagerung, welche die Macrocephalen eingebettet enthält, in ihrer Fortsetzung nach oben auch noch das Lager jener Arten, welche den beiden eben in Rede stehenden Zonen angehören, einschliesst, dass aber, sei es weil die Schichten hier verkümmert, oder nur arm an Fossilen, dort entwickelter oder nur mit einer grösseren Zahl wohlerhaltener Thierreste ausgestattet, der Westabhang des Jurazuges die Species der Ornatenthone ziemlich selten aufweist, während am Ostabhang diese weitaus die vorherrschenden sind. Da man nun meist genöthigt ist, sich mit den Sachen, welche, sei es durch den Pflug oder durch Regengüsse etc. zu Tage gefördert werden, zu begnügen, so ist es wohl natürlich, dass es unter solchen Umständen äusserst schwer hält, die Sachen, welche die Ornatenthone liefern, von denen der Macrocephalus-Schichten gesondert zu erhalten. Nur sehr wenige Lokalitäten gestalten sich in dieser Beziehung günstiger, doch hat Dr. Schrüfer solche aufgefunden; er citirt von Trockau: *Amm. anceps* Rein. sp., *coronatus* Brug. (*anceps ornati* Quenst.), *ornatus* Schloth., *Castor* Rein. sp., *Pollux* Rein. sp., *pustulatus* Rein. sp., *parallelus* Rein. sp., *lunula* Ziet., *tortisulcatus* d'Orb., *refractus* Rein. sp.

Amm. Jason Rein. sp. sammelte ich bei Uetzing in sehr vielen Exemplaren. In der Bayreuther Gegend scheint auch

Amm. polygonius Ziet. nicht selten zu sein, denn die Münstersche Sammlung besitzt eine ganze Anzahl daher.

Auffallend ist der beinahe gänzliche Mangel von Arten aus der Zone des *A. athleta*: ausser *A. ornatus* und *A. coronatus* kenne ich keine einzige diesen Schichten sicher angehörende Species.

Im südwestlichen Franken sind all die schönverkiesten Sachen, welche eine Zierde aller Lokalitäten der Gegend von Bayreuth und Bamberg bis gegen Erlangen bildeten, beinahe gänzlich verschwunden. Die Thone sind äusserst arm an Versteinerungen geworden, und findet man ja etwas, so sind es Bruchstücke von *Bel. Calloviensis* oder in einem besonderen Glücksfall ein in eine harte graue Grode eingebackener *Amm. Jason* oder *anceps*. Vom Hahnenkamm kann man durch Herrn Steiger Unger noch hie und da ein besseres Stück erhalten. Schwefelkies tritt nur ausserordentlich selten auf: Ich kenne von den genannten Lokalitäten kein einziges verkiestes Petrefakt, nur in Knollen ist derselbe hie und da ausgeschieden. Ganz die gleiche Entwicklung zeigen diese Schichten auch noch in den aller östlichsten Distrikten Schwabens, in der Gegend von Wasseralfingen, wo sich auch die Fossile der Ornathenthone in graue Groden eingeschlossen zeigen.

Die typische Entwicklung der Ornatenthone für Schwaben aber ist ein dunkler fetter Thon, welcher die Petrefakten in ausgezeichnet schöner Verkiesung enthält, wie kaum eine andere Ablagerung in der ganzen Schichtenfolge des schwäbischen Jura. In der Gegend von Boll sind diese Schichten schon in ihrer vollen Pracht entwickelt und es ist bei Gammelshausen hauptsächlich die Zone des *Amm. anceps*, welche durch des Petrefaktengräbers Hildebrand Bemühungen so herrliche Stücke liefert; bei Herzogenau aber wäscht der Regen die Arten der Zone des *A. athleta* aus den verwitternden Straten. Von ersterer Lokalität besitze ich: *Bel. Calloviensis* Opp., *Amm. anceps* Rein. sp., *Jason* Rein. sp., *polygonius* Ziet., *pustulatus* Rein. sp., *refractus* Rein. sp., *parallelus* Rein. sp., *lunula* Ziet., *punctatus* Stahl, *curvicosta* Opp.*), *Baculites acuarius* Quenst., *Ischyrodon* sp.

*) Das grösste Exemplar, welches ich von dieser Species erhalten habe, hat einen Durchmesser von 69 MM., und ist bis ans Ende ge-

Die Zone des *Amm. athleta* ist bei Gammelshausen in ihrer gewöhnlichen Entwicklung schlechterdings nicht aufzufinden. Dieselbe scheint hier schon sehr verkümmert und durch ein Lager harter Mergelknollen dargestellt, da ich von dort sowohl *Amm. athleta* als auch *A. Suevicus* in einem darauf hindeutenden Erhaltungszustand besitze.

Ganz normal erscheint diese Zone indess bei Herzogenau. Die Sachen sehen, da sie ausgewittert nnd nicht gegraben sind, braun und etwas zerfressen aus, und sind so leicht von den von Gammelshausen stammenden Stücken zu unterscheiden. Alles, was ich von dort besitze, gehört in die Zone des *A. athleta*, aus der Zone des *A. anceps* ist keine einzige Art darunter. Die in meiner Sammlung liegenden Species sind folgende: *Amm. ornatus* Schloth., *athleta* Phill., *annularis* Rein. sp., *Suevicus* Opp., *denticulatus* Ziet., *Duncani* Sow., *bicostatus* Stahl, *Baugieri* d'Orb., *Brighti* Pratt., *sulciferus* Opp., *Orion* Opp., *dorsocavatus* Quenst.*), *anceps ornati* Quenst.**), *audax* Opp.

Von hier aus weiter nach Südwesten stellen hauptsächlich die Schichten mit *A. athleta* die Ornatenthone dar; die Zone des *Amm. anceps* ist entweder nicht gut entwickelt oder schlecht aufgeschlossen: dunkle Thone mit verkiesten Petrefakten setzen überall, bis an den Randen diese Schichtengruppe zusammen. Doch wenn man nach kurzer Unterbrechung im Frickthale (Canton Aargau) diese Schichten wieder trifft, so erkennt man kaum seine alten Bekannten wieder in ihnen, denn die ganze Abtheilung wird durch ein Paar Fuss Eisenoolith dargestellt, in dem die verkalkten Fossile liegen.

---

kammert. Dem letzten Umgange fehlen indess die gebogenen Rippen gänzlich. Die Rippen der Seiten verlaufen an demselben regelmässig bis gegen den Rücken, über welchen sie aber nur ganz schwach angedeutet hinweggehen.

*) Ich besitze von dieser eigenthümlichen und seltenen Species ein recht schönes und deutliches Stück, welches 15 MM. im Durchmesser erreicht.

**) Es scheint mir besser, hier den Quenstedtschen Namen zu gebrauchen, da ich die Identität dieser kleinen schwäbischen Vorkommnisse mit *A. coronatus* Brug. noch nicht für ausgemacht halte.

Diese Eisenoolithe bilden den Typus für die Entwicklung der Ornaten-Schichten in der Schweiz. Die Grundmasse des Gesteins ist ein hochgelber oder rother, sehr eisenschüssiger, ausserordentlich thonreicher Steinmergel, welcher indess so dicht mit Eisenoolithkörnchen gespickt erscheint, dass man ihn kaum zu beobachten im Stande ist. Der Eisenreichthum hat schon zu manchen industriellen Unternehmungen Anlass gegeben, wie z. B. gleich im Frickthale diese Lager abgebaut wurden, doch hat der Mangel an Brennmaterial in jenen Gegenden denselben immer bald wieder Einhalt gethan.

Uns zunächst nach dem Canton Aargau wendend, sind es die Fundorte des eben genannten Thales, welche zuerst unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. Im Allgemeinen ist der Reichthum an eingeschlossenen Thierresten nicht gerade sehr ausgezeichnet zu nennen, doch aber begegnet man einzelnen sehr günstigen Lokalitäten. Die Sonderung beider Zonen ist, da beide eine durchaus gleiche Gesteinsbeschaffenheit zeigen, nur da auszuführen, wo die Schichten etwas mächtiger entwickelt erscheinen, doch bleibt es auch dann eine ziemlich schwierige Sache, und es muss dann mehr Zeit zum Sammeln in diesen Schichten zu Gebote stehen, als mir zu verwenden gegönnt war. Dass indess beide Zonen aufs Deutlichste vertreten sind, geht aus der folgenden Liste hervor. Ich sammelte nämlich aus den Ornaten-Oolithen theils von Bötzen, theils von Uecken im Frickthal folgende Arten: *Bel. Calloviensis* Opp., *Amm. anceps* Rein. sp., *punctatus* Stahl, *lunula* Ziet., *Jason* Rein. sp., *Pollux* Rein. sp., *curvicosta* Opp.; *Amm. athleta* Phill., *ornatus* Schloth., *annularis* Rein. sp., *Orion* Opp., *Fraasi* Opp., *denticulatus* Ziet., *Terebrat. Sandbergeri* Desl., *Mespilocrinus* sp.

So abweichend nun diese Schichten des *A. ornatus* in ihrer Gesteinsbeschaffenheit von den Ablagerungen gleichen Alters in Schwaben gebildet erscheinen, so übereinstimmend und ähnlich bleiben sich dieselben in ihrem weiteren Verlaufe nach Westen, namentlich in den Vorderketten des Jura (Kette des Weissenstein und Hauenstein). Ueberall findet man sie hier als sehr dunkel gefärbte Eisenoolithe, von meist ziemlich geringer

Consitenz. Nur schade, dass hier meistens die untersten Schichten des Oxford so innig damit verbunden sind, dass man die gesammelten Arten kaum zu trennen im Stande ist, und so bin ich eben genöthigt, die Sachen wie ich sie sammelte anzuführen. In Bezug auf das Lager lässt sich allein bemerken, dass die Gasteropoden meist die höchsten Regionen der Oolithe einnehmen. Ich sah diese Oolithe in der Kette des Weissenstein und Hauenstein bei Oberbuchsiten und Günsberg, und erhielt von diesen Stellen: *Amm. anceps* Rein. sp., *punctatus* Stahl, *lunula* Ziet.; *Amm. athleta* Phill., *anularis* Rein. sp., *Chemnitzia Bellona* d'Orb., *Pleurotomaria Nesea* d'Orb., *Pterocera cf. Athulia* d'Orb., *Hinnites cf. Paniscus* d'Orb., *Terebrat. dorsoplicata* Desl., *Sandbergeri* Desl., *Rhabdocidaris remus* Desor.

Die Lokalität bei Günsberg (Balmberge) ist schon seit lange berühmt,. Dr. Rominger sammelte schon dort, Fraas erwähnt sie, und Quenstedt beschreibt einen *A. convolutus interruptus* daher, ebenso den *Aptychus* von *Amm. hecticus (lunula?)**) Auch der südöstliche Theil des Canton Basel weist diese Schichten als Eisenoolithe auf, und Dr. Müller erwähnt eine ziemliche Anzahl von Arten daraus, wirft aber die Macrocephalus-Schichten mit ihnen zusammen.

Im Canton Neuchâtel ziehen sich diese Oolithe des oberen Kelloway wieder weiter gegen das Innere der Ketten des Juragebirges, wo sie dann wohl selten mächtig, indess sehr reich an organischen Einschlüssen auftreten. Sie lagern auch hier ganz regelmässig auf den gelben sandigen Macrocephalus-Schichten. Vor den Bildungen des Canton Basel und Solothurn aber zeichnen sie sich namentlich dadurch aus, dass hier eine Vermischung der Arten der beiden in Rede stehenden Zonen mit jener der Zone des *Amm. biarmatus* nicht stattfinden kann, indem diese letztgenannten Schichten sich hier petrographisch scharf von den Oolithen abtrennen, da dieselben als dunkle Thone mit verkiesten Petrefakten sich zeigen. Gressly und Desor erwähnen die Ablagerungen mit *Amm. ornatus* von ziemlich vielen

*) Quenst., Cephalop. p. 170 und 119.

Punkten, ich selbst aber hatte nur bei Pouillerel in der Nähe von La-Chaux-de-Fonds Gelegenheit, dieselben zu beobachten. Wenn man nämlich bei dem Dorfe Pouillerel die Brüche, in denen die sog. Dalle nacrée, welche hier sehr dünn geschichtet auftritt, als Dachschiefer gewonnen wird, durchschritten hat, so findet man in dem letzten derselben, welcher indess schon verlassen ist, im Hangenden der Schiefer die Macrocephalus-Schichten, bedeckt von den Ornaten-Oolithen anstehend. An einigen Stellen des Bruches ist es leicht, Stücke der 2 Fuss kaum übersteigenden Schicht herauszuarbeiten, welche beim Zerklopfen eine reiche Ausbeute, besonders an Seeigeln liefern. Ich erhielt dort nach kurzem Sammeln: *Bel. Calloviensis* Opp,, *Amm. anceps* Rein sp., *punctatus* Stahl, *lunula* Ziet.; *Amm. athleta* Phill., *annularis* Rein sp., *ornatus* Schloth., *denticulatus* Ziet., *Lima sp. nov.?*, *Terebrat. Sandbergeri* Desl., *dorsoplicata* Desl., *Holectypus Ormoisianus* Cot., *Millericrinus* sp.

Eine Ausnahme von diesen eben dargestellten Entwicklungsarten des oberen Kelloway macht nun allein der nördliche Theil des Canton Bern in der Gegend von Delémont. Sind in allen übrigen Gegenden des schweizer Jura die Zonen des *Amm. anceps* und *athleta* durch gleiche Gesteinsbeschaffenheit und geringe Mächtigkeit so innig verbunden, dass eine Trennung beider kaum möglich erscheint, so sondern sie sich hier aufs bestimmteste, indem die untere, die Zone des *A. anceps* durch graue harte Kalke mit sparsamen Oolithkörnern, die darüber lagernde, die Zone des *A. athleta*, aber durch gelbgraue schieferige Thone, in denen die Petrefakten zusammengedrückt liegen, vertreten ist. Es hält indess ziemlich schwer, diese Schichten zu beobachten, und ich kenne nur eine einzige Lokalität, wo diess möglich ist; an allen anderen Stellen aber, wo man die Grenzschichten zwischen Oxford und Kelloway zu finden hofft, sind dieselben durch die massenhaft heruntergeschwemmten weichen Oxfordmergel verdeckt.

Wenn man von dem N.W. von Delémont gelegenen Orte Movelier die Landstrasse nach Ederschwyler (Undervelier) verfolgt, so sieht man erst links oben an der Strasse die Oxford-

Mergel ziemlich reich an organischen Einschlüssen anstehen. Darunter folgen, wie erstere gleichfalls sehr steil einfallend, gelblichgraue oolithische Mergelthone, sehr versteckt unter den vorhergehenden und schon grossentheils mit Gras überwachsen, die tieferfolgenden Schichten sind sämmtlich von der Vegetationsdecke überzogen. Um nun eine Fortsetzung des Profils aufzufinden, ist es nothwendig, die Strasse zu verlassen und das ziemlich hohe und steile Gehänge, welches sich rechts von der Strasse gegen den Bach hinabzieht, hinunterzuklettern. Unten angekommen, wird man endlich im Bett des Baches eine sehr harte, graue, hie und da ein Oolithkorn enthaltende Kalkbank finden: sie bildet das Lager des *Amm. anceps*. Fossile gehören in den beiden letztgenannten Schichten zu den Seltenheiten, und ich kann nichts weiter anführen, als was schon H. Dr. Oppel daraus mitgebracht hat, nämlich aus den oolithischen Thonen: *Amm. athleta* Phill., *Duncani* Sow., *Lamberti* Sow.; aus der Kalkbank dagegen: *Bel. Calloviensis* Opp., *Amm. anceps* Rein. sp.

Aus dem was ich bis jetzt angeführt habe, mag zur Genüge hervorgehen, dass sich auch die beiden oberen Zonen der Kelloway-Gruppe beinahe überall, hier leichter, dort etwas weniger leicht, mit grosser Schärfe nachweisen lassen, und dass dieselben so eine sichere Grundlage bieten zum Aufbau der Oxford-Gruppe.

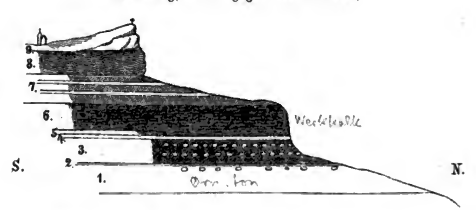
II. Oxford-Gruppe.

In der Einleitung zum oberen Jura habe ich schon einige Andeutungen gegeben, welches die Schwierigkeiten sind, die sich gerade bei Bearbeitung dieser Abtheilung bieten. Gerade wegen dieser Schwierigkeiten aber wird es nicht überflüssig erscheinen, wenn, ehe ich näher eingehe auf die von mir befolgte Eintheilung der Gruppe, ich die verschiedenen Typen der Entwicklung in den einzelnen in Betracht zu ziehenden Gegenden durch übersichtliche Profile darstelle.

Uns zunächst nach Franken wendend, so ist es vor Allem der berühmte Staffelberg bei Staffelstein, auf welchen ich die Aufmerksamkeit lenken möchte. Ich hatte Gelegenheit, diesen

Berg bei meinen für die Königl. Geognostische Untersuchungs-Commission im vergangenen Herbste gemachten Aufnahmen genau zu studiren und folgendes Profil zu entwerfen:

Staffelberg, Abfall gegen das Mainthal.



1) Ornatenthone, nach oben Geodenlage mit *A. Arduennensis.*
2) Glauconitische Kalkbank.
3) Gelblichgraue oolithische weiche Kalkmergel mit festeren, knolligen Bänken: *Amm. callicerus, semiplanus, Aarolicus, canaliculatus.*
4) Feste knollige Kalkbank mit *Amm. Marantianus.*
5) wie 3, aber ohne Versteinerungen.
6) Wohlgeschichtete Kalke (Werkbank-Kalk Gümbel), *Amm. Fialar.*
7) Graue weiche Mergel mit festeren Bänken und Schwefelkies-Ausscheidungen: riesige Planulaten, *Amm. tenuilobatus, iphicerus, dentatus.*
8) Unregelmässig geschichtete, massige, plumpe Kalke mit Kieselausscheidungen: viel *Scyphia, Ter. bisuffarcinata, Rhynch. lacunosa, Amm. tenuilobatus, acanthicus.*
9) Graulichgelber Dolomit, zuckerkörnig, ohne Kiesel: *Ter. bisuffarcinata, Rhynch. lacunosa.*

Die Fortsetzung dieses Profils nach unten bildet der braune Jura mit seinen Eisenoolithen, seinen Eisensandsteinen, bis endlich am Fusse des Berges die untere Grenze der Opalinusthone sich unter den Ablagerungen des Diluviums verbirgt.

Die Kalke Nr. 6, welche den Steilabfall bilden, sind sehr häufig durch darin angelegte Brüche aufgeschlossen. Sie sehen den Quenstedt'schen Betakalken ausserordentlich ähnlich und scheinen auch der Lagerung zufolge die Stelle derselben zu vertreten. Den Schluss des Profils machen, wie wir sehen, Dolomite, welche sich indess von den darunter liegenden Scyphien-Schichten Bezugs ihrer Fauna in nichts unterscheiden; die hier vorkommende *Rh. lacunosa* (vollkommene Steinkerne) ist in ihrer Form noch eben so typisch als die tiefer liegenden.

Weiter nach Süden ebenfalls an der Westabdachung des Jurazuges zeigt sich ein anderes, höchst instruktives Profil, auf welches zuerst Dr. Schrüfer*) aufmerksam gemacht hat, und über das ich demselben auch noch manche schätzenswerthe Privatnotiz verdanke. Verfolgt man nämlich von dem etwa 6 Stunden N.O. von Bamberg gelegenen Städtchen Schesslitz die Strasse, welche von hier nach Bayreuth führt, so bietet sich längs der Steigung, welche dieselbe hinter dem Dorfe Würgau erfährt, eines der schönsten Profile, das man nur finden kann. Die Strasse zieht sich erst über die hier mehr als 40 Fuss mächtigen Lager von Kalktuff hinan, bis man endlich schon in ziemlicher Höhe schwarze, bei der Verwitterung gelbwerdende Thone anstehend findet, die sich durch ziemlich sparsame Bruchstücke von *Bel. Calloviensis* als Stellvertreter der Ornatenthone ausweisen. Die Schichten fallen etwas gegen den Berg zu ein, was besonders bei den höher folgenden Schichten, wo die Aufeinanderfolge nicht mehr ganz so klar, sehr zu beachten ist. Die Region der röthlichgrauen Kalke mit zerstreuten, pulverförmigen, grünen Oolithkörnchen ist hier nicht deutlich anstehend, man findet nur hie und da die Knollen des Gesteins vom Wasser ausgewaschen. Darüber legen sich an:

1) Graue, krümmelige, undeutlich oolithische, weiche Mergel mit einzelnen *Scyphien*. Sie steigen theilweise frei, theilweise von Schutt bedeckt bis zu einer Mächtigkeit von 25—30

*) Schrüfer: Die Lacunosa Schichten von Würgau, Jahresber. der Bamberger naturf. Ges. 1863. und auch schon: Jura (1861) p. 69.

Fussen an. Ihnen folgen, rechts von der Strasse anstehend, auch von Dr. Schrüfer erwähnt

2) einige Bänke wohlgeschichteten mergeligen Kalkes 7—10′ mächtig. Die Kalke sind nicht sehr hart, meist undeutlich oolithisch, sehr arm an Fossilen.
3) Weiche, sehr thonige Scyphien-Lage 15—20′ mit ziemlich vielen Petrefacten: *Rhynchonella lacunosa* tritt zum erstenmale auf, ebenso *Ter. bisuffarcinata, Amm. Aarolicus* Opp., *Lochensis* Opp., *microdamus* Opp. nicht selten ausserdem noch viele Brachiopoden, Echinodermen, Bryozoen und Amorphozoen.
4) Massige, deutlich geschichtete sehr harte und homogene Kalke mit Ausscheidungen von Kiesel in Butzen und Knollen mehr als 30′ mächtig, in einem Steinbruche zu Strassenmaterial ausgebeutet. Petrefakten verkieselt: *Rhynchonella lacunosa, Terebr. bisuffarcinata*, Echinodermen, Scyphien.
5) Die mergeligen Zwischenlagen, welche sich zwischen den Bänken der vorhergehenden Kalke befanden, werden nach und nach mächtiger, bis endlich die Decke der Kalke eine 6—8′ mächtige Lage röthlich, grünlich oder gelblich bunten, weichen Mergels bildet, welche das Hauptlager für die Petrefakten ausmacht, indem dieselben hier am häufigsten vorkommen. Ich will nur anführen: *Amm. platynotus* Rein. sp., *stephanoides* Opp., *alternans* Buch., *trachinotus* Opp., *Altenensis* d'Orb.
6) Graue, weiche, wohlgeschichtete Mergel, regelmässig mit festeren Bänken wechselnd ungefähr 15′. Sie stimmen petrographisch genau mit Schicht Nr. 7 des vorhergehenden Profils und schliessen wie diese riesige Planulaten in Menge ein. *Amm. polyplocus.*

Bis hieher waren alle Entblössungen, ausgenommen Schicht Nr. 2, an der linken Seite der Strasse. Von da an wird aber die Aufeinanderfolge der Schichten etwas undeutlicher, indem die unmittelbare Ueberlagerung nur mehr selten beobachtet werden kann, und nur einzelne Steinbrüche, welche sich rechts unten von der Strasse finden, deren Gesteine aber wegen der Neigung der

Schichten als die vorigen überlagernd angesehen werden müssen, bieten bessere Aufschlüsse. Es folgen also auf diese Weise:

7) Dunkel blaugraue oolithische, sehr harte Kalke, regelmässig geschichtet in dicken Bänken. Sie verwittern gelb und werden dann etwas weicher, so dass sich einzelne Versteinerungen, wie *Amm. dentatus* herausschälen lassen.
8) Gelbe weiche Mergellage, 4—5′ mächtig, mit sparsamen Petrefakten. Sie überlagert die vorhergehenden unmittelbar, und steht auch an der Strasse hoch über Schicht Nr. 6 an. Sie enthält *Amm. dentatus*, *tenuilobatus*, *Rhynch. lacunosa* und viele andere. Den Schluss des ganzen Profils machen endlich
9) Hellgefärbte, wohlgeschichtete, ziemlich massige Felsenkalke mit sehr bedeutenden Ausscheidungen von Kiesel. In ihnen ist der letzte Steinbruch angelegt.

Erst weiter gegen das Innere des Plateaus treten dann die Dolomite in grösseren Stöcken und Kuppen auf.

Eine ähnliche Schichtenfolge zeigt sich noch an vielen Stellen der Umgegend von Schesslitz, doch sind dann meist die Schichten Nr. 7 und 9 durch weichere Gesteine ersetzt, so dass der Steilrand des Plateaus durch die Felsmassen gebildet wird, welche ich im Profile mit Nr. 4 bezeichnete. An den eigenthümlich zerrissenen Formen, welche die steilen Abstürze bilden, erkennt man diese Schichten schon von weitem als Scyphien-Kalke und unterscheidet sie leicht von den in regelmässigen Wänden ansteigenden, wohlgeschichteten Kalken Nr. 6 des Profiles vom Staffelberg.

Mit zwei weiteren höchst interessanten Profilen hat uns Herr Bergrath Gümbel in seinem Aufsatze: „Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminiferen-Einschlüsse“ *) bekannt gemacht. Dieselben finden sich in den Umgebungen des Bades Streitberg und sind interessant wegen der geringen Entfernung, in welcher sie von einander auftreten. Betrachten wir zuerst die rechte Thalseite, so finden sich an verschiedenen Entblösungen:

1) Ornatenthone: dunkle, fette Schieferthone mit *Bel. Calloviensis*, nach oben Geodenlage mit *A. Lamberti* und *biarmatus*.

*) Würtemb. naturw. Jahresh. 1862, pag. 192.

2) Röthlichgraue, harte, knollige Kalke mit grünen Oolithkörnern, *Amm. hispidus.*

3) Meist von Schutt bedeckt und beinahe durchgängig nur durch Schurfe deutlich zu erkennen: Graue, weiche Mergel, nach unten noch Körnchen grünen Ooolithes enthaltend: *Amm. hispidus, Oegir.*

4) (A[1] Gümb.) Grünlichgraue, krümmelige Mergel mit festeren knolligen Bänken: *Amm. Arolicus* Opp., *semifalcatus* Opp., *microdomus* Opp., *alternans* Buch., *Bel. pressulus* Quenst. Viele Brachiopoden, Echinodermen, Bryozoen, Foraminiferen, Amorphozoen.

5) Spongiten-Kalke in ziemlich dicken Bänken mit dünneren, weicheren Zwischenlagen. Ausser den in der vorhergehenden Schicht angeführten Sachen: *Amm. Lochensis* Opp., *Hauffianus* Opp., *Pichleri* Opp., *tricristatus* Opp., *bimammatus* Quenst., *Bel. unicanaliculatus* Ziet.

6) Wohlgeschichtete feste Kalke in regelmässigen Bänken (obere Abtheilung des Werkbankkalkes, Gümb.). *Amm. polyplocus* Rein. sp.

7) Graue weiche Schiefermergel mit festeren Bänken: *Amm. polyplocus* Rein. sp., *tenuilobatus* Opp., *acanthicus* Opp., *involutus* Quenst. etc.

Die beiden letztgenannten Schichten zeigen dieselbe Eigenthümlichkeit, wie die obersten Lagen des Profiles von Würgau, indem sie nämlich im Schauergraben mit anderen Gesteinen auftreten als an anderen nahe gelegenen Lokalitäten. An der ebengenannten Stelle wird nämlich Schicht Nr. 6 dargestellt durch massige 50′ mächtige Scyphienkalke, Nr. 7 aber durch hellgefärbte, wohlgeschichtete Kalke mit Kieselausscheidungen.

Etwas anders erscheint die Schichtenfolge an dem Gehänge, welches die linke Thalwand bildet. Am Plateausteilrand sind hier die ruppigen, plumpen Scyphienkalke ganz verschwunden, dafür erhebt sich in einer steilen Wand eine Reihe wohlgeschichteter Kalke, deren Fuss meist mit einer Schutthalde umgeben ist. Wo aber Entblösungen sind, zeigt sich folgende Schichtenfolge:

1) Ornathenthone.

2) Röthlichgraue Kalke mit grünen Oolithkörnern, gleich der Schicht Nr. 2 des vorhergehenden Profils.
3) Graue weiche Schiefermergel mit undeutlichen verrosteten Kieskernen kleiner Ammoniten: *Amm nudisipho?* Opp.
4) Graue Mergelkalke, etwas fester als die darunter liegenden Mergel, in regelmässige Bänke geschichtet: *Amm. bimammatus* Quenst., *semifalcatus* Opp., *Arolicus* Opp., *microdomus* Opp,, *Bel. unicanaliculatus* Ziet. etc.
5) Weisser Werkbankkalk: Weisse, harte, homogene, schwer verwitternde Kalke, von splittrigem bis flachmuscheligem Bruch; oft in 30—50′ hohen Wänden anstehend: *Amm. trachinotus?* Opp., *Altenensis* d'Orb., *iphicerus* Opp., *polyplocus* Rein. sp., *Pholadom. acuminata.*
6) Grauer Mergelkalk und schiefriger Mergel in regelmässigen Lagen wechselnd, die festen Schichten indess doch untergeordnet, sparsame Schwefelkies-Ausscheidungen: Riesige Planulaten und Inflaten, *Amm. tenuilobatus* Opp., *Gümbeli* Opp., *acanthicus* Opp., *stephanoides* Opp., *polyplocus* Rein. sp., *Avicula similis* Gdf. sp., *Ostrea Roemeri* Quenst. Diese Schicht entspricht genau der Schicht Nr. 7 des vorhergehenden Profiles und ist eigentlich nur die horizontale Fortsetzung derselben, denn sie weicht auch in petrographischer Beziehung nicht davon ab.

Was nun von Schichten höher folgt, ist beiden Profilen, dem vorhergehenden wie dem eben in Rede stehenden gemeinschaftlich, doch sind die Gebilde nicht mehr sehr mannigfaltig, massige Scyphien-Kalke und Dolomite sind das einzige, was die Schichtenreihe nach oben fortsetzt.

Um nun noch einen weiteren Typus, welcher ebenfalls in Franken sehr verbreitet, aber bis jetzt aus diesen Gegenden noch wenig bekannt ist, zu berühren, will ich noch ein Profil aus der Gegend von Weissenburg anführen. Die Schichtenreihe, wie man sie an mehreren Profilen in der Gegend von Thalmässing (Waitzenhofen, Reinwatzhofen etc.) und Weissenburg (Haard, Sachselberg, Wülzburg etc.) beobachten kann, ist im Allgemeinen folgende:

1) Ornatenthone: *Bel. Calloviensis.*
2) Lage harter grauer Mergelknollen mit *Amm. perarmatus* Sow., *plicatilis* Sow., *Bel. hastatus* Blainv.
3) Graue thonige Kalkbänke 2—3′, Fossile verkalkt: *Amm. Oegir* Opp., *plicatilis* Sow., *Martelli* Opp., *Bel. hastatus* Blainv.
4) Graue, weiche Thone mit nur sparsamen festeren Bänken. Petrefakten verkiest: *Amm. Arolicus* Opp., *alternans* Buch., *plicatilis* Sow., *Bel. pressulus* Quenst., *unicanaliculatus* Ziet., *Ter. impressa* Buch.
5) Hellgefärbte, feste Kalke, oft durch Steinbrüche aufgeschlossen (Oberhochstadt bei Weissenburg), durch zwischen die Bänke aufgenommene Thon-Schichten allmählig in die darunter liegenden Impressa-Thone übergehend: *Amm. semifalcatus* Opp., *flexuosus* Münst., *Bel. unicanaliculatus* Ziet., *Aptych. lamellosus.*
6) Hellgefärbte, meist gelbliche, sehr feste Kalke, von feinem Korn und flachmuscheligem Bruch, den vorhergehenden sehr ähnlich und von ihnen sogar häufig petrographisch gar nicht zu unterscheiden, jedoch eine gänzlich verschiedene Fauna einschliessend, nämlich: *Amm. nimbatus* Opp., *modestifomis* Opp., *canaliferus* Opp., *Gümbeli* Opp., *bidentosus* Opp., *tenuilobatus* Opp., *Frotho* Opp., *dentatus* Rein. sp., *alternans* Buch., *gracilis* Ziet., *litocerus* Opp., *Wenzeli* Opp., *Strombecki* Opp., *comptus* Opp., *microplus* Opp , *Altenensis* d'Orb., *circumspinosus* Opp., *liparus* Opp., *iphicerus* Opp., *acanthicus* Opp., *involutus* Quenst., *Frischlini* Opp., *Galar* Opp., *platynotus* Rein. sp., *striolaris* Rein. sp., *lepidulus* Opp., *stephanoides* Opp., *thermarum* Opp., *polyplocus* Rein, sp., *Bel. unicanaliculatus* Ziet.*), *Pholadomya clathrata* Münst., *Avicula similis* Gdf. sp.
7) Scyphienkalk und Dolomit.

Betreten wir wieder schwäbisches Gebiet, so ist es vor Allem das ausgezeichnete Profil der Geisslinger Steige, welches vielfachen Aufschluss gewährt. Ich will indess hier nur auf

*) Diese aufgezählten Arten liegen in der hiesigen paläontologischen Sammlung, und werden auch von Prof. Oppel, Paläontol. Mittheil. II. Bd. pag. 183 von Thalmässing angeführt.

dasselbe aufmerksam machen, ohne es einer genaueren Besprechung zu unterwerfen, indem ich weiter unten wieder darauf zurückkommen werde. An anderen Punkten der Gegend um Boll stellt sich die Schichtenfolge wohl sehr ähnlich, doch in manchen kleinen Partieen etwas abweichend dar, und ich will, um diess zu zeigen, hier ein Profil des Berges, welcher sich unmittelbar hinter Boll und Gammelshausen erhebt, nämlich des Kornberges folgen lassen. Die Ornatenthone sind hier nur an wenigen Stellen deutlich aufgeschlossen, die darüberfolgende Geodenlage aber lieferte mir ein recht gutes Exemplar von *Amm. Lamberti* Sow. Daran schliessen sich an:

1) Impressa-Thone, graue, mergelige Schieferthone mit sparsamen festeren Bänken. Bei der Verwitterung laufen sie gelb an. Sie schliessen viele Schwefelkies-Concretionen ein, und die Petrefakten sind ebenfalls verkiest. Ich sammelte: *Amm. Arolicus* Opp., *alternans* Buch., *callicerus* Opp., *Bel. unicanaliculatus* Ziet., *Ter. impressa* Buch.
2) Die festeren Bänke vermehren sich nach oben sehr, die weichen Lagen beinahe ganz verdrängend. Sie bestehen aus nicht sehr hartem, splittrig brechendem, grauem, thonigem Kalk, und laufen bei der Verwitterung ebenfalls gelb an. Verkiesung verschwindet ganz und die Fauna wird eine andere: *Amm. Marantianus* d'Orb., *bimammatus* Quenst., *Bel. unicanaliculatus* Ziet. Nr. 1 und 2 zusammengenommen erreichen hier ungefähr eine Mächtigkeit von 60—80 Fussen.
3) Gelbgraue, weiche Mergel, mit ziemlich engstehenden festeren Bänken und Ausscheidungen von Schwefelkies: *Amm. polyplocus* Rein. sp., *acanthicus* Opp., *tenuilobatus* Opp., *Pholad. clathrata* Münst., *Isoarca transversa* Münst., *Terebrat. sp.* (Quenst. Jura t. 79, fig. 14—16) verkalkt in den festeren Bänken; Brut von planulaten Ammoniten, Seeigel und Terebrateln verkiest in den weichen Schichten.
4) Massige Scyphien-Kalke mit unzähligen Exemplaren von *Rhynch. lacunosa* Schloth. und *Terebr. bisuffarcinata* Schl.

Sehr lieb wäre es mir gewesen, wenn ich nun auch noch ein Profil der Balinger Gegend, wo die viel bestrittenen

Scyphien-Schichten an den Lochen und am Hörnle besonders in neuerer Zeit die Aufmerksamkeit der Geognosten auf sich zogen, hätte geben können, doch ist mir diess leider versagt, und ich kann hier nur zufolge einiger mir gemachten Mittheilungen angeben, wie sich im Allgemeinen dort die Schichtenfolge darstellt.

Ueber den Ornatenthonen schliesst sich 1) dort ganz regelmässig das Geodenlager, in dunkle mit *Bel. hastatus* angefüllte Thone eingebettet, an, welches *Amm. Lamberti* beherbergt. Es wird bedeckt 2) von einigen grauen, splittrig brechenden Kalkbänken, dem Lager von *Amm. transversarius* Quenst., *Arolicus* Opp., *canaliculatus* Buch., *stenorhynchus* Opp. u. s. w. Diese Bänke sind sehr häufig verdeckt vom Schutte der abgewitterten Impressathone, 3) welche unmittelbar darüber folgen. Dieselben Versteinerungen, welche verkalkt in den ebengenannten festen Bänken sich finden, kehren verkiest hier wieder, nur *A. transversarius* wurde bis jetzt noch nicht aufgefunden, während *Ter. impressa* den tieferen Schichten fehlt. Am Hörnle lagern nun über diesen Impressathonen 4a., Scyphien-Schichten, in denen sich *Amm. bimmammatus* in Gesellschaft von *Amm. Lochensis*, *semifalcatus*, *microdomus*, *tricristatus* etc., vielen Brachiopoden, Echinodermen und Amorphozoen findet. Am Hundsrück bei Streichen aber liegen über den Impressathonen 4b., wohlgeschichtete Kalkbänke, in denen *Amm. Marantianus* und *trimarginatus* die Hauptleitmuscheln bilden. Ueber beiden Arten der Entwicklung, sowohl wie sie uns am Hörnle, als auch wie sie uns am Hundsrück entgegen tritt, schliessen sich wohlgeschichtete Kalke an, welche endlich in die Mergel und die massigen Scyphienfelsen übergehen, welche dem *Amm. tenuilobatus* und seinen Begleitern zur Lagerstätte dienen.

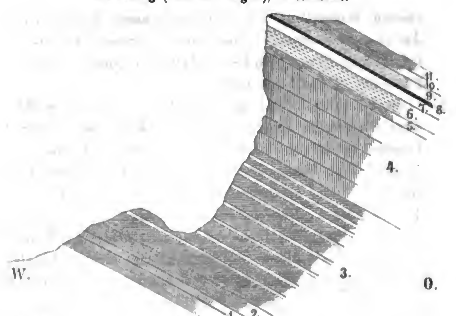
Obwohl nun Baden streng genommen, nicht mehr in das Bereich meiner Betrachtung fällt, so will ich dennoch nicht anstehen, ein Profil, welches ich am Buchberg bei Achdorf aufzunehmen Gelegenheit hatte, und welches wenigstens die Grenzschichten zwischen Oxford- und Kelloway-Gruppe durchschneidet, hier anzuführen. Das Profil liegt an einer steilen Halde blos, an welcher man sich oft nur mit Gefahr hinaufarbeiten kann. Mit

dem Sammeln ist es bei der oft sehr unbequemen Stellung, welche man annehmen muss, um sich nur fest zu halten, freilich etwas schlecht bestellt, dennoch kann man manches Hübsche auflesen, was ausgewittert und dann an den etwas feuchten Thonschichten kleben geblieben ist.

Nachdem man also die obere Abtheilung der Opalinusthone, die Murchisonae-Schichten und so den ganzen Dogger, die Bathgruppe mit inbegriffen, überstiegen hat, gelangt man endlich schon in beträchtlicher Höhe an die Zone des *Amm. macrocephalus.* Diese wird bedeckt von einem dunkeln sehr eisenschüssigen Thon, welcher einzelne Oolithkörner in sich birgt. Von Petrefakten war nichts weiter aufzutreiben als ein Bruchstück von *Bel. calloviensis.* Wie hier die Lambertiregion beschaffen sei, konnte ich nicht sehen. Es scheinen sich unmittelbar über jenen eisenschüssigen Thonen weisse, theils auch grünliche mergelige Schichten anzuschliessen. Diese enthalten eine Unzahl von Petrefakten, unter denen sich namentlich viele Scyphien auszeichnen, ausserdem sammelte ich *Amm. Arolicus* Opp., *Bachianus* Opp., *Erato* d'Orb,, *alternans* Buch., *Rhynch. lacunosa* Schloth., *Ter. nucleata* Schloth., *Birmensdorfensis* Escher, und vieles Andere. Diese Schicht erreicht nur eine Mächtigkeit von 2—3′ und geht dann in ausserordentlich mächtige, weiche, grünlichgraue Mergel mit verkiesten Petrefakten über: *Ter. impressa* kommt hier vor, gehört aber zu den Seltenheiten; ausserdem findet sich: *Amm. Arolicus* Opp., *alternans* Buch., *plicatilis* Sow. In der Oberregion der Mergel stellen sich immer häufiger feste Bänke ein, welche endlich die Mergel ganz verdrängen und dann in einer hohen steilen Mauer aufsteigen. Ueber die Fauna dieser Schichten weiss ich nichts zu sagen, da es mir nicht möglich war, an dieselben vorzudringen.

So gelangen wir denn endlich wieder in das Gebiet der Schweiz, und zwar an das Profil jenes Berges, welcher durch die ausgezeichneten Untersuchungen des Herrn C. Mösch eine Bedeutung erlangt hat, wie keine zweite Lokalität in dem ganzen hier in Betracht kommenden Gebiet. Es ist der Geissberg an der Aar bei Brugg im Canton Aargau, auf welchen ich zunächst die Aufmerksamkeit lenken möchte.

Geissberg (Canton Aargau), Westabfall.



Die unterste Schicht, welche hier nur an einzelnen Stellen mehr deutlich auftritt, sind 1) dunkle Eisenoolithe, welche in ihrer Oberregion *Amm. Lamberti* beherbergen. Darüber folgt, ebenfalls nicht häufig deutlich aufgeschlossen, die sogenannte Birmensdorfer Schicht, welche den *Amm. Arolicus*, *callicerus*, *Bachianus* etc. zur Lagerstätte dient. Erst die sogenannten

3) Effinger Schichten sind es, welche in einer Mächtigkeit von 300′ an dem Gehänge des Berges emporsteigen. Es ist ein ewiger Wechsel von festeren und weicheren Bänken eines grauen mergeligen Gesteines, in dem sich Schwefelkies ausgeschieden hat, und so wurden auch die Petrefacten in verkiestem Zustand erhalten. Die Sachen sind sehr selten darin, doch findet man bisweilen *Ter. impressa*, *Amm. alternans*, *Arolicus*, *callicerus* in kleinen verkiesten Exemplaren, daneben verkalkte *Ter. bisuffarcinata*, *Dysaster granulosus* etc. Diese Schichten werden bedeckt von den

4) Geissbergschichten, gelben thonigen Kalken in ziemlich dicken Bänken, zu Bausteinen verwendbar, und desshalb häufig in Steinbrüchen ausgebeutet. Mächtigkeit 100—110′. Die in diese Kalke eingeschlossene Fauna besteht beinahe

ausschliesslich aus Pelecypoden, denen sich einige Gasteropoden beigesellen. Ich will nur nennen: *Panop. varians* Ag. sp., *Pholadom. concinna* Sow., *parcicosta* Ag., *Goniom. inflata* Ag., *Perna complanata* d'Orb., *Gryphaea controversa* Röm. etc. Darauf liegen die

5) Crenularis-Schichten, buntfarbige, oolithische Kalke, in ihrer Oberregion ein Scyphienlager enthaltend. Unter den Fossilen besonders Planulaten häufig, ausserdem *Amm. semifalcatus* Opp., *bimammatus* Quenst., *Streichensis* Opp., *Ter. cf. Baugieri* d'Orb., *Pholadom. tumida* Ag., *parcicosta* Ag., *Pecten Verdati* Thurm., *Hemicid. crenularis* Ag., *Stomechinus lineatus* Gdf. sp., *Diplopodia Anonii* Ag., *Cidaris florigemma* Phill. etc. Die Mächtigkeit dieser Schichten beträgt nicht mehr als 12 bis 15'. Die Decke dieses so ausserordentlich wichtigen Gebildes stellen nun folgende Schichten dar:

6) Caprimontana-Schichten (Mösch). Meist gelbe feste Kalke mit starken thonigen Zwischenlagen, gegen 20' mächtig: *Rhabdocid. caprimontana* Des., *Collyr. brevis*, *Ter. cf. Baugieri* d'Orb., *Pent. subteres*.

7) Weisse Kalke: Thonfreie Kalkbänke, durch Verwitterung in kreideweisse Brocken zerfallend: *Amm. lingulatus*, *Pleurotom. suprajurensis* und mehrere Pelecypoden. Mächtigkeit 10—12'.

8) Knollenschicht: Lage graulicher und grünlicher in Mergel eingebetteter Knollen, einzelne Scyphien einschliessend, am Geissberg meist nur 1' mächtig. *Cidaris Suevica* Quenst., *Ter. substriata*, *bisuffarcinata*, *loricata*, *cf. trigonella*, *Ceriopora angulosa*.

9) Letzi-Schichten: Glasig-spröde, beinahe thonfreie Kalke von flach muschligem Bruch, an den Rändern etwas durchscheinend, 32' mächtig: *Pent. subteres*, *Amm. lingulatus* etc.

Es schliessen sich hieran nun noch 2 Schichten an, welche zwar auch am Geissberg noch recht schön und deutlich entwickelt erscheinen, für welche indess diese Lokalität doch nicht als typisch betrachtet werden kann. Da es aber hier doch vor der Hand hauptsächlich auf die Schichtenfolge ankommt, will ich das Profil vom Geissberg fortsetzen und weiter anführen:

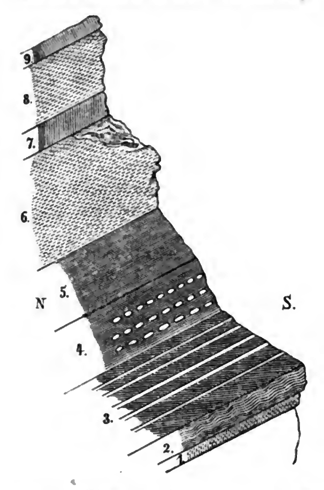
10) **Badener Schichten:** Scyphienkalke, buntfarbig, sehr thonig, vom gewöhnlichen ruppigen Aussehen der genannten Entwicklungsform. Stellenweise gegen 45' mächtig, jedoch nur in einzelnen Lagen reich an organischen Resten. Aus dem in Rede stehenden Profil besitze ich: *Amm. tenuilobatus, dentatus, acanthicus, stephanoides, Bel. unicanaliculatus, Ter. bisuffarcinata, nucleata, Rhynch. lacunosa, Megerlea pectunculus, Cid. coronata, Holectyp. Mandelslohi, Dysast. carinatus, Eugeniacr. Hoferi, Sphaerites scutatus* etc. Ueber einige nun folgende Bänke kann man wegen Mangels an Petrefakten und schlechter Aufschlüsse im Zweifel sein, bis mit dem Auftreten der

11) **Cidariten-Schichten** jeder Zweifel schwindet. Es sind diess aschgraue, kieselreiche, knollige Kalke, welche viele Scyphien einschliessen. Unter den übrigen Fossilen herrschen Echinodermen weit vor, von denen ich hier nur *Rhabdocid. princeps, Cidaris nobilis, Hemipedina Nattheimensis* anführen will. Ausserdem findet man *Ter. insignis, Rhynch. inconstans, Apiocrinus Milleri, rosaceus* u. s. w.

Diese eben dargestellte Schichtenfolge ist indess nicht allein am **Geissberg** zu finden, sondern durch den ganzen **Aargau** die herrschende. Schon wieder anders aber stellt sich uns ein Profil in der Nähe von **Solothurn** dar, welches, soweit unsere Kenntniss der Schichten bis jetzt reicht, ebenfalls die ganze Oxford-Gruppe zu durchschneiden scheint. Es ist nämlich das herrliche Profil von **Günsberg**, welches ich hier im Auge habe, und das ich im Vorhergehenden schon so oft zu erwähnen veranlasst war. Man kann hier nämlich sehr leicht über den Macrocephalus-Schichten folgende Schichtenreihe beobabchten.

1) Eisenoolithe mit *Amm. Lamberti* und *Athleta.*
2) Ruppige Scyphienkalke 20' mit *Amm. Arolicus, canaliculatus. callicerus, Ter. bisuffarcinata, Rhynch. sparsicosta.*
3) Ziemlich dünn geschichtete, schwach dolomitische graue Mergel 100': Planulate Ammoniten, *Cid. coronata, Collyrites carinatus.*
4) Compakte graue Mergel mit in Knollen abgesondorten Kalk-

Stierenberg (Canton Solothurn) bei Günsberg.



lagern 100′: *Pholadom. parcicosta, exaltata, similis, Panop. varians.*

5) Undeutlich oolith. Mergel, 6) Graue mergelige Kalke	100′: *Cidaris florigemma, Hemicid. crenularis, Glyptic. hieroglyphicus Agaricien, Astreen, Anthophylleen.*

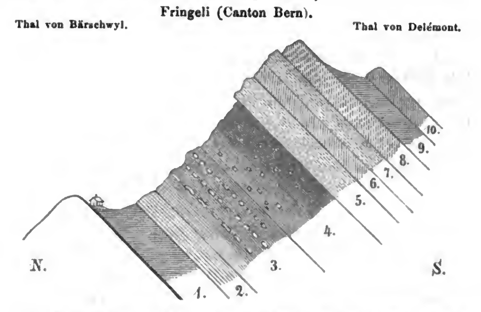
7) Bläulich-grauer Kalk 17′.

8) Weisse, undeutlich oolithische Kalke mit Nerineen.

Aehnlich wie dieses Profil, jedoch in manchen Theilen nicht unwesentlich davon abweichend, zeigt sich die Schichtenfolge am Fringeli, jenem weltberühmten Fundorte für die Echinodermen und Radiaten des Terrain à chailles. Es bildet dies Profil den Typus für die die Vogesen-Halbinsel umsäumenden Bildungen, während die Ablagerungen in den Vorderketten sich

mehr dem Typus des Günsberger Profiles nähern. Der Durchschnitt des Fringeli ist aber folgender:*)

Fringeli (Canton Bern).



1) Oxford-Mergel: graue, weiche Mergel mit verkiesten Petrefakten: *Amm. Eugeni, Ter. impressa* etc.
2) Grauer thoniger Schieferkalk mit Mergeln: Grosse Exemplare von *Amm. plicatilis, cordatus, cf. perarmatus. cf. Arolicus, Christolii.*
3) Graue Kalkmergelbänke, schiefrig, bröckelnd, mit grossen reihenweise liegenden Sphäriten (Kalkkonkretionen). Marnes à sphaerites Thurm.: *Panop. varians, Pholadom. tumida, parcicosta, exaltata, Pygaster sp., Collyrites bicordata.*
4) Graue sandige Mergel mit „chailles," Petrefakten verkieselt: *Cid. florigemma, Millericrinus Greppini* etc., Korallen; zu unterst Hauptlager des *Glypticus hieroglyphicus.*
5) Grauer groboolithischer Mergelkalk: Echiniden, Crinoideen, Korallen wie in der unterlagernden Schicht.
6) Kieseliger Korallenkalk, unterste Schicht des Corallien der Schweizer.

*) Mehrere sehr instruktive Querdurchschnitte durch die ganze Kette des Mont Terrible gibt schon Gressly: Jura Soleurois tab. 5, ebenso ein specielleres Profil des Fringeli tab. 11. Ueberhaupt sind die Profile auf tab. 11 von hohem Interesse.

7) Madreporen-Kalk.
8) Nerineen-Kalk.
9) Astarte-Mergel: *Hemicid. strammonium*, *Phasian. striata.*
10) Astarte-Kalk.

Diese Art der Entwicklung ist im Ganzen in dem von mir zu behandelnden Gebiet nicht besonders verbreitet, wie wir weiter unten sehen werden, während uns im Canton Neuchâtel bei La-Chaux-de-Fonds wie im Val Travers die Bildungen wieder mehr an schon Bekanntes erinnern. In dem schon erwähnten Steinbruche von Pouillerel bei La-Chaux-de-Fonds stellen sich über den früher geschilderten Eisenoolithen mit *Amm. ornatus* und *athleta* (1) dunkle etwas mergelige Thone (2) ein, in denen *Bel. hastatus* Blainv. in Menge liegt. Kleine verkieste Exemplare von *A. Lamberti, Eugeni* und *plicatilis* gehören dagegen zu den Seltenheiten. Diese Thone werden bedeckt (3) von einem gegen 6' mächtigen Scyphien-Lager, in dem *Pent. subteres* das häufigste Petrefact bildet; ausserdem kann man auch noch *Amm. Arolicus* und *Erato* finden, nebst einer Unzahl von Brachiopoden, und den auch anderwärts in den Scyphienkalken häufigen kleinen Sachen. Dieses Profil endet hier, im Val Travers aber schliessen sich über den Scyphien-Schichten mit *A. Arolicus* und *Erato* etc. (4) ausserordentlich mächtige, schwach dolomitische Kalkmergel an, welche in grosser Ausdehnung gewonnen und zu hydraulischem Kalk verarbeitet werden. Von Petrefakten sind sehr vereinzelnte und schlecht erhaltene Exemplare von planulaten Ammoniten das Einzige, was man hier sammeln kann.

Darüber folgen (5) ungefähr 36 Fuss ziemlich gutgeschichtete. felsige Kalke von grauer oder bräunlicher Farbe, aus denen sich die Fossile nur äusserst schwer herausschälen. *Cidaris florigemma* kommt in Gesellschaft einer nicht näher bestimmten *Diceras* hier vor, doch ist überhaupt die Fauna dieses ganzen Gebildes sehr arm zu nennen. Es wird unmittelbar von Astarte-Kalken überlagert, ist also der einzige Repräsentant des oberen Oxford.

Damit will ich nun die Reihe der Profile beschliessen, indem ich glaube, dass aus diesem Wenigen schon genugsam erhellen wird, wie wechselvoll, wie interessant aus diesem Grunde aber

auch die Oxford-Gruppe dem Forscher sich darstellt. Aus dem Gebiete der Scyphien treten wir nach und nach in das der Pelecypoden, von hier allmählig ins Reich der Korallen, bis auch das im Canton Neuchâtel die Grenze seiner höchsten Blüthe, die Ufer der Vogesen-Halbinsel, überschritten hat..

Bei all diesem Wechsel in der Gestaltung, dieser Mannigfaltigkeit in der Form aber lassen sich dennoch feste Anhaltspunkte finden, unverrückbare Horizonte feststellen, welche dann, hat man sie einmal richtig erfasst, plötzlich eine grosse Klarheit in das scheinbar undringliche Gewirre der Thatsachen bringen. Allein mittels der Einschlüsse an organischen Resten erscheint diess indess möglich, und zwar sind es aus diesen auch wieder hauptsächlich die Cephalopoden, welche bestimmtere Anhaltspunkte bieten. Ich will daher in der nachfolgenden Tabelle versuchen, alle diejenigen Schichten der eben durchgegangenen Profile, in welchen die gleichen oder wenigstens einige gleiche Arten sich finden, zu einander in Beziehung zu bringen.

Zusammenstellung der im Vorhergehenden beschriebenen Profile der Oxford-Gruppe in Franken, Schwaben und der Schweiz.

Staffelberg. pag. 113.	Würgau. pag. 114.	Streitberg. a) pag. 116.	Streitberg. b) pag. 118.	Thalmässing. pag. 119.	Boller Gegend. pag. 120.	Balinger Gegend. pag. 121.	Geissberg. pag. 123.	Günsberg. pag. 125.	Fringeli. pag. 127.	Pouillerel & Val. Travers pag. 128.	Abtheilungen.
Schicht	Schicht	Schicht	Schicht	Schicht	Schicht	Schicht	Schicht	Schicht	Schicht	Schicht	
Nr. 8. Nr. 7. Nr. 6.	Nr. 8. Nr. 7. Nr. 6. Nr. 5. Nr. 4.	Nr. 7. Nr. 6.	Nr. 6. Nr. 5.	Nr. 6.	Nr. 4. Nr. 3.	Nr. 7. Nr. 6. Nr. 5.	Nr. 10. Nr. 6, 7, 8, 9.	Nr. 7.?	Nr. 6.??	Nr. 5.	Zone des *Amm. tenuilobatus*, Altenensis, polyplocus etc.
Nr. 5. Nr. 4.	Nr. 3.	Nr. 5. Nr. 4.	Nr. 4.	Nr. 5.	Nr. 2.	Nr. 4a. 4b.	Nr. 5.	Nr. 6. Nr. 5.	Nr. 5. Nr. 4.		Zone des *Amm. bimammatus*, Marantianus, semifalcatus u. Cid. florigemma.
							Nr. 4.	Nr. 4.	Nr. 3.		
Nr. 3. Nr. 2.	Nr. 2. Nr. 1.	Nr. 3. Nr. 2.	Nr. 3. Nr. 2.	Nr. 4. Nr. 3.	Nr. 1.	Nr. 3. Nr. 2.	Nr. 3. Nr. 2.	Nr. 3. Nr. 2.	Nr. 2.?	Nr. 4. Nr. 3.	Zone des *Amm. transversarius*, callicerus, Oegir etc.
Nr. 1. Geodenlage.	?	Nr. 1. Geodenlage.	Nr. 1. Geodenlage.	Nr. 2.	Geodenlage mit A. Lamberti u. biarmatus.	Nr. 1.	Nr. 1. z. Th.	Nr. 1. z. Th.	Nr. 1.	Nr. 2.	Zone des *Amm. biarmatus*.
Nr. 1. Ornatenthone.	Ornatenthone.	Nr. 1. Ornatenthone.	Nr. 1. Ornatenthone.	Nr. 1.	Ornatenthone.	Ornatenthone.				Nr. 1.	*Ornatenthone.*

So haben wir denn also in der Oxford-Gruppe vier Unterabtheilungen oder Zonen erhalten, nämlich:

die Zone des *Amm. tenuilobatus*,
„ „ „ *Amm. bimammatus* und *Cidaris florigemma*,
„ „ „ *Amm. transversarius*, endlich
„ „ „ *Amm. biarmatus*.

Diese vier Namen hat Oppel gegeben und zwar die der drei oberen Zonen erst neuerlich im II. Bande seiner paläontologischen Mittheilungen, die unterste aber hatte ihren Namen schon in der „Juraformation" erhalten, schloss aber damals noch zugleich die Impressathone in sich, welche jetzt davon abgetrennt und mit der höheren Zone vereinigt sind.

Dass die Oxfordgruppe wohl in mehr als in zwei Abtheilungen zu zertrennen sei, wurde schon länger erkannt; es fehlte aber bei allen Versuchen, welche in der Art auch angestellt werden mochten, immer an den geeigneten paläontologischen Anhaltspunkten. Am meisten Erfolg bei ihren Bemühungen hatten noch die schweizer Geologen, wenn auch gleich jener ausgezeichnete Forscher C. Mösch, welcher schon im Jahre 1856*) die Sache vollständig richtig erkannt hatte, und demzufolge auch sehr lebhaft gegen die in Schwaben gebräuchliche Eintheilung des oberen Jura agitirte, bis in die neueste Zeit mit seinen Ansichten vereinzelt dastand. Er war es, welcher zuerst auf zwei weit über einander liegende Scyphien-Schichten aufmerksam machte, und so nachwies, dass Scyphien-Lager nicht allein in einer oder zwei Abtheilungen des Oxfords, sondern in den aller verschiedensten Schichten auftreten können. Er hat in neuerer Zeit die Stellvertreter des Terrain à chailles im Aargau nachgewiesen, und mag vielleicht auch in manchen anderen Punkten seines kürzlich veröffentlichten kleinen Aufsatzes**), welche uns bis jetzt etwas parodox erscheinen, mit seinem eigenthümlichen Takt die geognostischen Parallelen herauszufinden, dennoch nahezu das Richtige

*) Die Flötzgebirge im Canton Aargau.

**) Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse der im Sommer 1862 ausgeführten Untersuchungen im weissen Jura der Cantone Solothurn und Bern (Verh. d. schweiz. naturf. Ges. in Luzern) 1863.

getroffen haben, wenn auch gleich die Ansichten, wie er sie aufstellt, bis jetzt noch nicht bewiesen werden können. Das Verdienst gebührt ihm aber unstreitig, dass er die ganze neue Eintheilung der Oxfordgruppe, wie sie jetzt eben dargelegt wurde, hervorgerufen und angebahnt hat.

Ich will nun noch rasch jede einzelne Zone in ihrem Verlaufe durch das hier in Betracht kommende Gebiet verfolgen, um dann um so leichter die Eigenthümlichkeiten, welche in diesem oder jenem Territorium die herrschenden sind, klar hervorheben zu können. Ich beginne also mit der

1. Zone des *Amm. biarmatus.*

Die Zone des *Amm. biarmatus* erreicht in dem ganzen zu betrachtenden Gebiete nirgends eine besondere Mächtigkeit. Wo sie am ausgezeichnetsten entwickelt auftritt, schwellen ihre Schichten höchstens bis auf 20′ an, und zeigen auch dann noch, wie an weniger günstigen Lokalitäten eine grosse Einförmigkeit in den zusammensetzenden Gesteinen. Es sind immer dunkle fette Schieferthone, welche ihre Einschlüsse an organischen Resten bald verkalkt in feste Mergelknollen gebacken, bald schön verkiest uns überliefern.

Wohl am meisten verkümmert sind diese Schichten in Franken, wo nur ein ganz besonderer Glücksfall dem Sammler einen oder den anderen von den Atmosphärilien aus den verwitternden Schichten ausgewaschenen Mergelknollen in die Hände führt, welcher dann erst noch unter zehn Fällen neunmal die Hoffnung täuscht, indem in der sehr harten compacten Mergelmasse keine Spur einer Versteinerung zu entdecken ist. Es müssen hier die Knollen nur sehr zerstreut in der aller obersten Lage der Ornatenthone, dicht unter einer sehr constant anhaltenden, festen, glauconitischen Kalkbank, welche indess schon der nächst höheren Zone angehörig sich ausweist, enthalten sein. Gümbel hatte bei seinen vielen Kreuz- und Querzügen in Franken öfter Gelegenheit, diese Schichten zu beobachten, und citirt daraus *A. Lamberti* Sow. und *biarmatus* Ziet.*) mir war es

*) Gümbel: Die Streitberger Schwammlager: Württemb. naturw. Jahresh. 1862, pag. 195.

indess nur ein einziges Mal beschieden, einen, einen Ammoniten in sich schliessenden Mergelknollen aufzufinden. Es war diess am Staffelberg bei Staffelstein in Oberfranken, und der Ammonit stellte sich als zu *A. Arduennensis* d'Orb. gehörig dar. Dass die Zone des *A. biarmatus* im nordöstlichen Franken, i. e. in der Gegend von Bamberg u. s. w. vorhanden, und zwar durch ein, dicht unter der für den fränkischen Jura so charakteristischen glaukonitischen Kalkbank befindliches Geodenlager vertreten ist, mag indess durch das Angeführte mit ziemlicher Sicherheit erhellen.

Die gleiche Art der Entwicklung weist nun die ganze nach W. und von der Biegung bei Neumarkt an nach N.W. gewendete Abdachung des Franken-Jura auf. In der Gegend von Thalmässing finden wir wieder das gleiche Geodenlager, nur schon etwas besser entwickelt, welches hier wie dort das Lager für die der Zone des *A. biarmatus* eigenthümlichen Fossile bildet. *Amm. perarmatus* Sow., *plicatilis* und *Bel. hastatus* habe ich schon in dem Profil pag. 119 angeführt.

Etwas anders stellen sich diese Ablagerungen am Ostrand des jurasischen Höhenzuges, in der Gegend von Regensburg etc. dar, indem hier nämlich ziemlich petrefaktenreiche Eisenoolithe die Stelle der Thone mit Geoden eingenommen haben. Ich sah von dort *Amm. perarmatus* und *plicatilis* in einem derartigen Gesteine.

Wenden wir uns zunächst nach Schwaben, so sehen wir hier diese Schicht schon sehr deutlich und bestimmt auftreten, während in verhältnissmässig schon sehr nahe gelegenen Gegenden, am Hahnenkamm oder Hesselberg, dieselbe noch nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen ist. Es mag diess freilich sehr viel mit davon herrühren, dass hier auch die ganzen Ornatenthone sehr verkümmert, und in solche Geodenlagen aufgegangen sind, so dass eine einzelne Zone hier sehr schwer aufzufinden oder gar auszubeuten ist. In Schwaben selbst ist wohl auch erst die Balinger Gegend als recht typisch für diese Schichten zu betrachten, denn so reich die Fauna derselben auch schon bei Boll und Aalen auftritt, so sondern sie sich hier doch nicht so

scharf von den unterliegenden Ornatenthonen, wie z. B. an der Lautlinger Steige, woher sie Fraas*) beschreibt. Was ich aus der Boller Gegend aus diesen Schichten besitze, ist Folgendes: *Bel. hastatus* Blainv., *Amm. Lamberti* Sow., *Mariae* d'Orb., *Sutherlandiae* Murch., *Arduennensis* d'Orb., *Eugeni* d'Orb., *biarmatus* Ziet., *perarmatus* Sow.

An der Lautlinger Steige folgt nach Fraas über den Ornatenthonen mit verkiesten *A. ornatus* und *Lamberti* 15' Thon ohne Petrefakten. Hat man diese überschritten, färben sich die Thone dunkler von eingeschlossener kohliger Substanz, zugleich tritt ein dem *Pent. pentagonalis* Gdf. sehr nahestehender Pentakrinit in Menge auf, und etwas höher stellt sich *Bel. hastatus* in ausserordentlicher Häufigkeit ein. Mit ihm erscheinen Ammoniten, theils in harte Mergelknollen eingeschlossen, theils frei verkalkt, unter denen sich besonders *A. biarmatus* und die dicke Varietät von *A. Lamberti* nebst einem Ammoniten aus der Familie der Canaliculaten auszeichnen. *Amm. cordatus* erscheint hier zum ersten Mal.

Um die Fauna dieser Schichten, welche bis jetzt überhaupt aus Schwaben bekannt geworden ist, noch einigermassen zu vervollständigen, will ich das, wass Oppel ausser den schon vorher genannten Arten anführt, hiehersetzen. Es sind: *Amm. oculatus* Phill., *Henrici* d'Orb., *plicatilis* Sow., *Constanti* d'Orb.

An den meisten Stellen, wo die Ornatenthone als Eisenoolithe entwickelt sind, haben wir auch das in Rede stehende Gebilde, aufs innigste mit den unterlagernden Schichten verbunden mit der gleichen Gesteinsbeschaffenheit auftretend, zu suchen. Am Randen ist das Lager des *A. biarmatus* noch nicht nachgewiesen, im Canton Aargau dagegen kann man diesen Horizont, wenn gleich auch *A. biarmatus* ziemlich selten ist, auf das bestimmteste bezeichnen. Besonders sind einige Lokalitäten des Frickthales dazu sehr geeignet, und *A. Lamberti* und *cordatus* erscheinen dort in solcher Häufigkeit, dass man sie dutzendweis von den Kindern kaufen kann. Am Anstehenden unterscheiden

*) Geognostische Horizonte im weissen Jura. Württemb. naturw. Jahresh. 1858, pag. 98.

sich diese Schichten von den darunterliegenden Ornatenoolithen durch ihre gelbe statt rothe Färbung, den geringeren Eisengehalt, grössere Festigkeit des Gesteins und sparsamere Ooolithkörner. Ich sammelte daraus bei Bötzen und Uecken: *Amm. cordatus* Sow., *Lamberti* Sow., *plicatilis* Sow., *cf. Henrici* d'Orb., *perarmatus* Sow., *Turbo Meriani* Gdf., *sp. nov.*, *Pleurotomaria cf. tornata* Phill. sp., *Neritopsis* sp., *Nucula elliptica* Phill. sp.

Ob andere Sachen, wie *Mespilocriniten*, *Seeigel* etc., welche ich ausser dem Angeführten noch aus diesen Oolithen erhielt, hieher oder in die tieferen Zonen gehören, kann ich nicht mit Sicherheit angeben.

Wie schwierig die Abtrennung dieser Zone des *A. biarmatus* von den Schichten des *A. ornatus* im Canton Solothurn zu bewerkstelligen sei, habe ich schon bei Besprechung der Kelloway-Gruppe erwähnt, und ich kann daher hier darüber weggehen. Zum Beweise indess, dass auch hier diese Zone vertreten sei, mag ein *A. perarmatus* dienen, den ich bei Günsberg aus dem Gesteine herausschlug.

Ganz anders wird die Gesteinsbeschaffenheit, wenn wir uns dem Südende der Vogesen-Halbinsel nähern. Die Eisenoolithe sind hier gänzlich verschwunden, die Ornaten-Schichten werden durch graue Thone und Kalke gebildet, wie wir gesehen haben, darüber aber folgen bis zu einer Mächtigkeit von 20′ sehr dunkle, schüttige, weiche Thone, in denen die Fossile in prachtvoll verkiestem Zustande liegen. Sehr auffällig ist dieser Wechsel der die Schichten constituirenden Gesteine im Canton Basel, da hier beide Arten der Entwicklung auf ein verhältnissmässig kleines Territorium zusammengedrängt sind. Die ganzen östlichen und südlichen Theile des Cantons weisen Eisenoolithe, die westlichen und nordwestlichen aber Mergel in diesen Regionen auf. Genauer gefasst herrscht die oolithische Facis in all den Gegenden, welche östlich von der von Solothurn durch die Cluse von Ballstall über Langenbrück, Höllstein, Liestal etc. nach Basel führenden Strasse gelegen sind, und im Süden in den Ketten des Weissenstein, von Mümmliswyl und Passwang, doch ist es bei der letztgenannten schon etwas

schwankend; in allen von den ebenbezeichneten, aber nach West oder Nordwest gelegenen Regionen sind die Thone an die Stelle der obersten Oolithlagen getreten.

Diese Thone sind meist sehr reich an organischen Resten, wenn auch die Aufschlüsse hie und da etwas zu wünschen übrig lassen. Seit lange ist aber schon die Oxford-Combe in der Nähe von Châtillon bei Delémont berühmt, indem schon Thurmann*) die von ihm abgebildeten Stücke zum grössten Theile daher erhalten hatte, und Oppel durch seinen Besuch diese Lokalität von neuem in Erinnerung brachte. Die Aufschlüsse sind hier aber auch wirklich prachtvoll zu nennen, und man kann hier in kurzer Zeit die wichtigsten Arten zusammen bekommen. Meine Ausbeute war Folgendes: *Amm. Eugeni* d'Orb., *Arduennensis* d'Orb., *Lamberti* Sow., *Renggeri* Opp., *Mariae* d'Orb., *oculatus* Phill., *plicatilis* Sow., *Greppini* K. Mayer (manuscr.), *cf. denticulatus* Ziet., *Cerithium Bennoti* Thurm. sp., *Trochus Ebersteini* Thurm. sp., *Phasianella Hoferi* Thurm. sp., *Pterocera Garcini* Thurm. sp., *Gagnebini* Thurm. sp., *Trochus Bourgeti* Thurm. sp., *Terebrat. impressa* Bronn., *Pentacr. pentagonalis* Gdf., *Turbinolia Delmontana* Thurm., *Anthophyllum Erguelense* Thurm. Um die Liste zu ergänzen, will ich noch weiter anführen: *Amm. Sutherlandiae* Murch., *Henrici* d'Orb., *tortisulcatus* d'Orb., *tatricus* Pusch., *biarmatus* Ziet., *perarmatus* Sow.

Amm. cordatus Sow., welcher auch citirt wird, gehört zu den allergrössten Seltenheiten, und beginnt, wie in Schwaben so auch hier, erst in ganz vereinzelnten Exemplaren. Herr Dr. Greppin theilte mir freundlichst mit, dass er aus der Gegend von Delémont kein einziges den Oxfordmergeln entstammendes Stück kenne, Dr. Müller in Basel dagegen benachrichtigte mich, dass in der dortigen Sammlung gegen 10 verkieste Individuen von *A. cordatus* aus den Oxfordmergeln der an den Canton Basel grenzenden Gegenden der Cantone Bern und Solothurn lägen.

Eine andere gleichfalls recht günstige Lokalität der Um-

---

*) Thurmann: Abraham Gagnebin (Appendix) Porrentuy 1851.

gebungen von Delémont ist bei Movelier, von welcher ich ungefähr die gleichen Arten in beinahe gleicher Anzahl erhielt, wie bei Châtillon.

Weit interessanter als der ebengenannte ist dagegen ein Punkt in der Nähe von La-Chaux-de-Fonds (Ct. Neuchâtel). Man beobachtet hier nämlich in einem Steinbruche bei Pouillerel (siehe Profil pag. 244) die Oxfordmergel mit verkiesten Petrefakten combinirt, einerseits mit den Eisenoolithen der Ornatenschichten, andrerseits mit den Scyphien-Schichten aus der Zone des *Amm. transversarius*. An organischen Einschlüssen sind die Oxfordmergel dieser Lokalität eigentlich arm zu nennen, ausser einigen kleinen Kieskernen von *A. Lamberti* und *plicatilis* nebst einigen prachtvollen Exemplaren von *Bel. hastatus* war nichts hier aufzufinden.

Fassen wir nun noch einmal den ganzen Verlauf der Zone des *A. biarmatus* ins Auge, so ergibt sich, dass diese Abtheilung in den östlichsten Distrikten meines Betrachtungsgebietes erst in den kümmerlichsten Spuren sich zeigt, dass sie, je weiter wir nach Westen vorschreiten, an Deutlichkeit der Entwicklung gewinnt, bis sie im Canton Aargau und Solothurn wieder stellenweise mit den tiefer liegenden Schichten so zu sagen zusammen fliesst. Rasch erhält sie aber wieder ihre Selbstständigkeit, wird bedeutend mächtiger und setzt so, schon längst unter dem Namen *Marnes oxfordiennsis* bekannt, durch die Cantone Bern und Neuchâtel nach dem französischen Jura weiter fort.

Ebenso constant in ihrem Verlaufe, wenn auch hie und da etwas schwieriger zu erkennen, ist die nun folgende

2. Zone des *Amm. transversarius.*

Die Zone des *A. transversarius* ist überall, wo sie deutlich auftritt, aus zwei Gliedern zusammengesetzt, welche sich indess in Bezug auf bezeichnende Fossilreste nur wenig verschieden verhalten. Das untere von beiden, meist mehr kalkiger Natur, durch mehr oder weniger feste Gesteine dargestellt, tritt sehr häufig in felsiger Form, ruppige Felsmassen bildend, auf, das obere aber, durchgängig aus ziemlich weichen Mergelschichten be-

stehend, zeigt zu der eben bezeichnenden Eigenschaft weniger Anlage.

Was nun zunächst das nordöstliche Franken betrifft, so sind beide Glieder hier zwar vorhanden, doch dass sie gut entwickelt wären, kann man nicht sagen. Die Ornatenthone bedeckend lassen sich sehr constant einige Bänke eines sehr harten, marmorartigen, oft sehr schön röthlich oder wachsgelb gefärbten Kalkes beobachten, welcher, indess auch oft ziemlich mergelig werdend, knollig verwittert, und dann sehr deutlich kleine, grüne, wahrscheinlich glaukonitische, pulverförmige Körner hervortreten lässt, welche auf frischen Bruch wohl auch sehr leicht gesehen werden können, doch erst bei der Verwitterung dem Gesteine mehr das Aussehen eines grünen Oolithes verleihen, wie Gümbel es bezeichnete. Gümbel vereinigte diese Kalke noch mit dem unmittelbar darunter befindlichen Geodenlager, doch verweisen neuere Erfunde an Ammoniten die ersteren in die nächst höhere Zone. Fossile sind in dieser Schicht nur sehr selten und um so schwieriger aufzufinden, als sich nur an verhältnissmässig wenigen Stellen die orographischen Verhältnisse so günstig gestalten, dass dieselbe auf grössere Strecken anstehend erscheint; in den meisten Fällen ist sie von ungeheuren Schuttmassen bedeckt.

Die Oberregion der Zone wird durch weiche, meist oolithische Mergel mit knolligen festeren Bänken dargestellt. In den weichen Schichten kommen Schwefelkiesausscheidungen und undeutliche Kieskerne von Ammoniten und Brachiopoden vor, doch liefern nur die festeren Bänke bestimmbare Exemplare. *Ter. impressa*, welche hier eigentlich ihr Lager haben sollte, wurde bis jetzt in diesem Theile von Franken nicht aufgefunden. Sie wird vertreten durch eine weit kleiner bleibende, ihr indess ziemlich nahe stehende Form.

Diess ist es nun, was sich allenfalls Allgemeines über diese Schichten im nordöstlichen Franken sagen lässt. Es stellt das die Entwicklung dar, welche wir in dem auf pag. 113 gegebenen Durchschnitt des Staffelberges auftreten sehen, und welche in diesem Theile von Franken die allgemein herrschende ist. Die Seltenheit wohl bestimmbarer Ammoniten macht es mir

leider nicht möglich, mehr Arten als ich schon in dem Profile angegeben habe, anzuführen, nämlich: *Amm. callicerus* Opp., *semiplanus* Opp., *Arolicus* Opp., *canaliculatus* Buch.

Im Würgauer Profil sind die unteren Kalkbänke verdeckt, die Mergel aber sind zwar aufgeschlossen, doch fehlen hier die festeren Bänke beinahe ganz, so dass ich auch gar keine bestimmbare Art daraus auftreiben konnte. Die ersten Scyphien beginnen hier in grossen aber sehr vereinzelten Exemplaren: die thonige Beschaffenheit des Meeresbodens scheint ihrer Existenz nicht günstig gewesen zu sein.

Eine ganz ähnliche Entwicklung zeigen diese Schichten auch noch in der Streitberger Gegend, die charakteristischen Kalke mit grünen Oolithkörnern unten, die weichen oolithischen Mergel oben. Auch hier ist die Fauna noch sehr arm: *Amm. hispidus* aus den Kalken, *Amm. hispidus* und *Oegir* aus den untersten Lagen der Mergel ist Alles was ich anzuführen vermag. Beide Thalseiten bei Streitberg stimmen in diesen tiefen Schichten noch vollständig überein, wenngleich nur wenige Stellen dieselben in guten Aufschlüssen zeigen, denn es erreichen die Schuttmassen, welche im Laufe der Zeiten durch die Verwitterung von den steil ansteigenden höheren Schichten sich loslösten, hier eine Höhe, welche auch noch die obere Grenze dieser Ablagerungen erreichte. Schurfe indess, welche H. Dr. Schrüfer hier ausführen liess, haben die Schichtenfolge ausser allen Zweifel gesetzt. Hoffentlich wird auch der genannte rege Forscher im Gebiete des fränkischen Jura nicht mehr lange auf die Veröffentlichung der Resultate seiner Untersuchungen in dieser Gegend warten lassen.

Der Typus der Entwicklung beginnt sich, allmählig dem in Schwaben herrschenden zu nähern, wenn wir nach Süd und Süd-Westen vorschreiten, und haben wir erst die Biegung des Jurarandes bei Altdorf hinter uns, treten allmählig ganz typisch entwickelte Impressathone uns entgegen. Die Gegend von Thalmässing weist dieselben schon in der schönsten Ausbildnng auf, und von hier aus setzen sie dann ununterbrochen bis nach Schwaben fort. Auch in diesen südwestlichen Theilen Frankens bilden die unteren, harten knolligen Kalkbänke mit grünen, pulver-

förmigen Oolithkörnern einen Horizont, welcher als sehr willkommener Anhaltspunkt dient. Ueberall wo man die untere Grenze der Impressathone berührt, findet man Stücke des Gesteines, wenn auch Petrefakten hier wie im nordöstlichen Franken zu den Seltenheiten gehören. Dennoch gestalten sich manche Lokalitäten günstiger und Oppel*) citirt von Oberhochstadt bei Weissenburg: *Amm. Oegir* Opp., *plicatilis* Sow., *Martelli* Opp., *Bel. hastatus* Blainv.

Letztere Species setzt zwar aus der Zone des *A. biarmatus* noch bis in diese Kalke herauf fort, stirbt aber hier aus, ohne die eigentlichen Impressathone zu erreichen.

Diese selbst bilden von nun an petrographisch die Hauptmasse der Zone des *A. transversarius*, während die wenigen unterlagernden Kalkbänke doch immer die meisten paläontologischen Anhaltspunkte gewähren, denn die kleinen verrosteten Kieskerne, welche die Impressathone auch an den günstigsten Lokalitäten nur bieten können, lassen meist keine so sichere Bestimmung zu, als die grossen verkalkten Exemplare der tieferen Schichten.

Die Impressathone sind in der Gegend von Weissenburg an vielen Stellen ganz gut aufgeschlossen, so zwischen Thalmässing und Waizenhofen, zwischen Geyern und Kaltenbach, und namentlich bei Oberhochstatt und Weissenburg selbst. Von Cephalopoden kann man ausser *Amm. alternans*, *plicatilis*, *Arolicus*, *Bel. pressulus* und *unicanaliculatus* nicht viel finden. *Ter. impressa* ist nicht sehr selten, häufig *Ast. jurensis*, kleine Nuculen, Kieskerne von Gasteropoden etc. Diese Schichten ziehen sich nun gegen Westen weiter dem Hahnenkamme zu, treten am Hesselberg sehr schön auf und erreichen, von ihrem ersten Auftreten bei Thalmässing fortwährend an Mächtigkeit zunehmend, endlich schwäbisches Gebiet.

In ihrer Gesteinsbeschaffenheit bleiben sie sich in ihrem ganzen Verlaufe durch Franken wie durch Schwaben ausserordentlich gleich. Es sind hier wie dort graue, erst gelblich anlaufende, dann weiss verwitternde, ziemlich thonige Mergel, von

*) Oppel: Paläontol. Mittheil. II. Bd., p. 174.

einzelnen festeren Bänken in verschiedenen Höhen durchzogen. Diese sind unten sparsamer; nach oben immer zahlreicher werdend, verdrängen sie die weichen Schichten endlich ganz, und wo diess Statt findet, beginnt gewöhnlich die nächst höhere Zone.

Leider kann ich für die Boller Gegend, welche nun zunächst unser Interesse in Anspruch nehmen wird, nicht angeben, was aus den unteren festen Kalken geworden ist. Dass sie vorhanden sein werden, glaube ich sicher, doch habe ich sie bei meinem Besuche der dortigen Lokalitäten übersehen. Ich muss mich daher sogleich zu den Impressathonen wenden, und die Fauna, wie ich sie theils selbst sammelte, theils auch durch Ankauf erhielt, anführen. Bei Reichenbach im Thäle, wo gerade diese Schichten so herrlich aufgeschlossen sind, sind es hauptsächlich die Mittel- und ein Theil der Oberregion der Thone, welche die Fossile in solchen Massen liefern. Ich besitze von dieser Lokalität: *Amm. Arolicus* Opp., *alternans* Buch., *crenatus* Brug., *subclausus* Opp., *callicerus* Opp., *semiplanus* Opp., *Erato* d'Orb., *Manfredi* Opp., *tortisulcatus* d'Orb., *canaliculatus* Buch., *hispidus* Opp., *Oegir* Opp., *cf. perarmatus* Sow., *Chapuisi* Opp., *plicatilis* Sow., *Bel. pressulus* Quenst., *unicanaliculatus* Ziet., *Argovianus* K. Meyer.

Ich habe es freilich nur dem ungeheuern Material, welches in meiner Sammlung liegt, zu verdanken, so viele Arten in sicher bestimmbaren, meist sogar ziemlich grossen Exemplaren herausgefunden zu haben. Das Heer von Planulaten, welches ausserdem noch die Impressathone bevölkert, musste dabei unberücksichtigt bleiben, da bis jetzt noch keine Mittel zur Hand sind, die Planulaten des obern Jura nur einigermassen sicher zu bestimmen. Aus der Schaar der Gasteropoden und Pelecypoden will ich nur einiges herausgreifen, da es ohnehin etwas misslich ist, Namen für diese Sachen zu finden, da in den meisten Fällen dafür noch gar keine solche existiren, und es auch wirklich der Mühe nicht werth ist, diese meist hübsch undeutlichen Kieskerne zu benennen. Mit den Gasteropoden kann man schon gar nicht fertig werden, denn der Formenreichthum ist ausserordentlich gross, und man müsste eine Menge Arten unterscheiden, um nur das Charakteristische festzustellen. Quenstedt theilt die Hauptmasse in 2 Gruppen und stellt die

eine zu *Muricida semicarinata*, die andere zu *Rostellaria bicari nata*. Nur ein Trochus wird neu benannt: *Trochus impressae* Quenst. Von den Lamellibranchiern sind hauptsächlich hervorzuheben: *Plicatula impressae* Quenst., *Aucella impressae* Quenst., *Isocardia impressae*, das was sonst noch von Nuculen, Arcaceen Astarten etc. vorkommt, ist man froh, nicht namentlich anführen zu müssen. Die Classe der Brachiopoden vertreten *Ter. impressa* Bronn. und *Rhynch. spinulosa* Opp., *Asterias jurensis (impressae* Quenst.), *Dysaster granulosus*, *Sphaerites punctatus*, *Apiocrinus (Millericinus?) impressae*, *Pentacr. subteres* verdienen ausserdem noch erwähnt zu werden.

Die Mächtigkeit dieser Thone wechselt zwar bedeutend, hält sich aber doch meistens zwischen 100 und 200′. Sie setzen ununterbrochen durch ganz Schwaben fort, für den Sammler sich bald mehr, bald weniger günstig erweisend. Erst in der Balinger Gegend aber wurden bis jetzt die unteren Lagen, 40—50′ graue Kalkbänke mit helleren thonigen Schichten wechsellagernd, durch Oppel mit Sicherheit nachgewiesen, indem zugleich aus den Kalken die Cephalopoden-Arten angeführt werden, welche für diese Regionen bezeichnend sind. Der genannte Autor citirt aus den Profilen von Lautlingen und Wannenthal: *Amm. Arolicus* Opp., *stenorhynchus* Opp., *subclausus* Opp., *hispidus* Opp., *canaliculatus* Buch., *plicatilis* Sow., *Bel. hastatus* Blainv. Die thonigen Zwischenlagen enthalten die gleichen Arten aber in verkiestem Zustand. Erst darüber beginnt *Ter. impressa* nebst den anderen oben besprochenen Sachen.

Von hier an lassen sich die Kalke mit grosser Schärfe, immer in ziemlicher Mächtigkeit auftretend, nach Westen verfolgen, doch ändern sie, sowie sie in badisches Gebiet eintreten, sehr ihre Facies. Wie aus dem Seite 122 gegebenen Durchschnitte hervorgeht, schliessen sich am Buchberg bei Achdorf über den sehr eisenschüssigen Ornatenthonen ruppige Kalke in einigen Bänken an, welche ausserordentlich viele Reste organischer Wesen beherbergen. Es sind mit einem Worte Scyphienkalke, welche wir hier in diesem, wie es scheinen sollte, abnormen Niveau antreffen, und mit den Scyphien stellen sich auch alle jene kleinen zierlichen

Sächelchen ein, welche zwar dem Sammler sehr viele Freude machen, die aber zur Bestimmung des Schichten-Niveaus, in dem sie sich finden, sehr wenig taugen, wie sich im Verlaufe meiner Darstellung hinlänglich zeigen wird. Die Cephalopoden sind hier allein noch massgebend, nur einzelne andere Sachen gruppiren sich noch um dieselben, doch bietet die Gesammtheit zur Begründung einer Schichteneintheilung immer hinreichende Anhaltspunkte, Die Entblösung am Buchberg lieferte mir folgende Arten: *Amm. Bachianus* Opp., *Arolicus* Opp., *alternans* Buch., *Erato* d'Orb., *Nucula Dewalquei* Opp., *Terebr. bisuffarcinata* Schloth., *Birmensdorfensis* Esch., *nucleata* Schloth., *Rhynch. sparsicosta* Opp., *Eugeniacr. Hoferi* Münst., *Pentacr. subteres* Gdf. Die Impressathone sind über dieser nur 2—3' betragenden Schicht hier noch in grosser Mächtigkeit vertreten. Freilich gehört *Ter. impressa* selbst in ihnen zu den grossen Seltenheiten, kleine Exemplare von *Amm. plicatilis, Arolicus* und *alternans* kann man dagegen schon eher finden.

Noch ergiebiger als diese Rutsche am Buchberg ist aber eine andere kleine Stelle am Randen in der Nähe von Achdorf, wo die Scyphien-Schichten nicht grösser als ein Tisch aufgeschlossen sind. Ich sammelte dort in sehr kurzer Zeit: *Amm. plicatilis* Sow., *Arolicus* Opp., *stenorhynchus* Opp,, *Bachianus* Opp., *crenatus* Brug., *alternans* Buch., *canaliculatus* Buch., *Nucula Dewalquei* Opp., *Terebratula bisuffarcinata* Schloth., *Birmensdorfensis* Escher, *orbis* Quenst, *nucleata* Schloth., *Rhynch. sparsicosta* Opp., *striocincta* Quenst. sp., *Terebratella loricata* Schloth. sp., *Magnosia decorata* Ag, sp., *Eugeniacrinus cidaris* Quenst,, *Hoferi* Quenst., *coronatus* Quenst., Viele *Scyphien*.

Man sieht aus diesem Verzeichnisse, wie ergibig diese Schichten sich dem Sammler erweisen, wie reich und mannigfaltig die Fauna ist. Wer hätte aber je vermuthet, dass die Impressathone darüber liegen! Verweisen denn nicht fast alle die eben angeführten Sachen auf Weissen Jura Gamma? Freilich thun sie das — wenn man eben alle die Schichten für Gamma nimmt, worin diese Sachen liegen. Dass die Kalke, welche am Buchberg und Randen die aufgezählten Arten enthalten, unter den Impressathonen sich befinden, unterliegt gar keinem Zweifel, denn hier

wie dort ist es ein ausgezeichnetes Profil, in welchem dieselben anstehen, und hier wie dort wurde in den die Kalke bedeckenden weichen Mergelschichten *Ter. impressa* schon nachgewiesen. Ausserdem stimmen ja auch die Ammoniten genau mit solchen, welche wir in den in der Unterregion der Impressathone vorhandenen Kalkbänken Frankens und Schwabens kennen gelernt haben.

Am Randen finden sich indess nur erst die Anfänge dieser Entwicklung der Unterregion der Zone des *A. transversarius* zu Scyphien-Kalken, denn erst im Canton Aargau erreicht diese Facies ihre typische Ausbildung. Hier ist es nun namentlich Birmensdorf, was schon seit lange die Aufmerksamkeit auf sich zog und Veranlassung gegeben hat, diese Schichten mit einem eigenenen Namen „Birmensdorfer Schichten" zu belegen. Mösch nannte dieselben im Jahre 1856 Lacunosa Schichten, und wies sie schon damals als durch den ganzen Canton Aargau verbreitet nach, zeigte, dass sie stets von grauen weichen Mergeln bedeckt werden, welche *Ter. impressa* enthalten, dass endlich in weit höherem Niveau noch einmal Scyphienkalke auftreten, welche er mit dem Quenstedt'schen Weissen Gamma parallelisirte. Es ist merkwürdig, dass bei der Klarheit, mit welcher Mösch schon damals die Sache darlegte, es dennoch volle 8 Jahre bedurfte, bis man auch ausserhalb der Schweiz dahin kam, sich von der Richtigkeit dieser Verhältnisse zu überzeugen, und dieselben auch in ausseraargauischen Bildungen nachzuweisen versuchte.

Freilich fehlte es bis jetzt vollständig an Ausdrücken, um sich bei Bezeichnung dieser Schichten, so wie man sich nur einigermassen von der typischen Lokalität entfernte, verständlich zu machen; denn was von den in diesen Lagen vorkommenden Petrefakten benannt war, gehörte nicht ausschliesslich diesen Regionen an, das aber, was ausschliesslich diesen Regionen auch in anderen Gegenden, wo Scyphien-Facies nicht vorhanden, angehörte, hatte keinen Namen, und so erscheint es dann erklärlich, dass es erst dadurch, dass Oppel alle die hier vorkommenden Ammoniten unterschied und mit Namen belegte, möglich wurde, diese Schichten auf grössere Strecken zu verfolgen.

Für die Umgegend von Baden hat indess schon Mousson*) drei übereinanderliegende Scyphien-Ablagerungen beobachtet, von denen er die unterste als direkt über dem Oolith sich findend angibt. Er bezeichnet als typisch für diese Schicht ebenfalls die Weinberge bei Birmensdorf, und verfolgte sie genau durch die ganze Lägernkette.

Von diesem nun schon durch viele Jahre bekannten, abgesammelten, und doch immer wieder sehr ergiebigen Fundorte, stammen sehr viele der Originale zu Oppels „Jurasischen Cephalopoden." Ich selbst habe auch einige Zeit damit zugebracht, die Weinberge bei Birmensdorf zu durchstöbern, und meine Ausbeute, im Verhältnisse zu der Anzahl der Arten, welche die Fundstelle zufolge der in Zürich befindlichen Sammlungen bietet, freilich sehr gering, war folgende: *Amm. Arolicus* Opp., *trimarginatus* Opp., *stenorhynchus* Opp., *subclausus* Opp., *Erato* d'Orb., *Bachianus* Opp., *callicerus* Opp., *crenatus* Brug., *Oegir* Opp., *canaliculatus* Buch., *tortisulcatus* d'Orb., *alternans* Buch., *cf. Martelli* Opp., *plicatilis* Sow., *Bel. Argovianus* K. Mayer, *Ter. bisuffarcinata* Schloth., *Birmensdorfensis* Escher, *gutta* Quenst., *nucleata* Schloth., *Rhynch. sparsicosta* Opp., *striocincta* Quenst., *Terebratella loricata* Schloth., *Megerlea pectunculus* Schloth sp., *Cidaris coronata* Münst., *propinqua* Gdf., *laeviuscula* Ag., *filograna* Ag., *Pseudodiadema Langi* Des., *Eugeniacr. nutans* Gdf., *cariophyllatus* Gdf., *coronatus* Quenst., *Pentacr. subteres* Gdf.

Die Schicht, welche alle diese Sachen liefert, ist nicht besonders mächtig, doch dadurch, dass gerade auf der Schichtfläche derselben die Weinberge angelegt sind, wird dieser Fundort zum ergiebigsten im ganzen Aargau. Erst die darauf folgenden Mergel, welche, von festeren Bänken durchzogen, wohl nahezu eine Mächtigkeit von 100′ erreichen mögen, bilden die Hauptmasse der Zone. Sie sind speciell an dem Punkte, den wir jetzt im Auge haben, von geringerem Interesse, indem Petrefakten so zu sagen, gänzlich in ihnen fehlen, doch ist diess nur lokal, und

*) Mousson: Geologische Skizze der Umgebungen von Baden. Zürich 1840.

an anderen Stellen gestalten sich die Verhältnisse in dieser Beziehung günstiger. Die Lagerung der Zone des *A. transversarius* ist gerade bei Birmensdorf eine abnorme, so dass man also diese Lokalität nicht wohl als eigentlich typisch betrachten kann. Es folgen hier die Scyphien-Schichten der in Rede stehenden Zone unmittelbar auf die eisenschüssigen sandigen Kalke der Bathgruppe, demzufolge die ganze Kelloway-Gruppe hier fehlt.

Die Scyphienschichten lassen sich sehr leicht an allen Lokalitäten des Canton Aargau, wo die Grenze zwischen Kelloway und Oxford entblöst ist, auffinden, und zeigen sich meist sehr petrefaktenreich, wenn auch die Aufschlüsse wegen der geringen Mächtigkeit der Ablagerung meist ziemlich unbedeutend sind. Die weichen Mergelmassen aber (Efingerschichten von Mösch genannt) steigen bis zu 300′ an, und sind, wenn auch nur wenig darin zu finden ist, fast durchgängig prächtig aufgeschlossen.

Eine der ausgezeichnetsten Stellen, um die Schichtenfolge von den sog. Geissbergschichten bis zum Lias hinab beobachten zu können, ist das Frickthal im Canton Aargau. Wenn man die Strasse, welche von Brugg an der Aare nach Basel führt, in dieser Richtung verfolgt, ist, indem man vom Bötzberg gegen das Thal hinabsteigt, das erste jurasische Gestein, welches man anstehend findet, die sog. Geissbergschicht. Sie wird unterteuft von den Effinger Schichten, die hier in ausserordentlicher Entwicklung auftreten. Die Schichten fallen alle schwach nach S.O., so dass man, auch schon im Thal fortschreitend, nach und nach immer tiefere Schichten anstehend findet. In der Umgebung von Effingen, dem ersten Dorfe, welches unten im Thale liegt, sowie auch bei Bötzen und Elfingen sind einige Punkte, wo diese Schichten kleine verkieste Petrefakten in ziemlicher Menge liefern. Ich sammelte am sog. Tellenmättli in der Nähe von Bötzen: *Bel. pressulus* Quenst,, *unicanaliculatus* Ziet., *Amm. Arolicus* Opp., *plicatilis* Sow., *alternans* Buch,, *Turbinolia delmontana* Thurm., *Pentacr. subteres* Gdf. und viele kleine Gasteropoden-Kieskerne. *Ter. impressa* wurde von Mösch schon zu wiederholten Malen hier aufgefunden, und sogar schon Quenstedt*)

*) Quenstedt: Flötzgeb. pag. 498.

berichtet von im Frickthale vorkommenden Exemplaren dieser Species.

In den Umgebungen des gleichen Ortes stehen auch die tieferen Scyphienlagen an vielen Stellen sehr schön an, auch bringen die Kinder sehr Vieles daraus zum Verkauf, so dass man in kurzer Zeit eine ziemliche Anzahl der bezeichnendsten Arten zusammen bringen kann. Was ich erhielt, ist Folgendes: *Bel. Argovianus* K. Mayer, *Amm. Arolicus* Opp., *stenorhynchus* Opp., *Bachianus* Opp., *Anar* Opp., *subclausus* Opp., *canaliculatus* Buch., *plicatilis* Sow., *cf. Martelli* Opp., *Lima cf. ovatissima* Quenst. sp., *Pecten sp. (textorius* Quenst.), *Terebrat. Birmensdorfensis* Escher, *Rhynch. sparsicosta* Opp., *Cidaris propinqua* Gdf., *cucumis* Quenst., *Pentacr. subteres* Gdf., *Eugeniacr. cariophyllatus* Gdf.

Im Canton Basel scheint sich bis jetzt die Sache so herauszustellen, dass, wo die Schichten des *A. biarmatus* als Eisenoolithe auftreten, die Zone des *A. transversarius* auch mit Scyphienbildungen beginnt, wo aber die Mergel mit verkiesten Petrefakten Platz greifen, da sind diese Schichten in einer andern Facies, welche ich erst weiter unten zu besprechen Gelegenheit haben werde, entwickelt. Die Scyphienlager der Transversarius-Schichten finden sich also, wie im östlichen und südöstlichen Theile des Canton Basel, so auch in den Vorderketten des Jura, den Ketten des Weissenstein etc.

So erreichen wir denn den Canton Solothurn. Hier kann man allerorten die in Rede stehenden Schichten mit Leichtigkeit auffinden, und einige Lokalitäten bieten sogar einen solchen Reichthum an jenen feinen Sächelchen, wie nur die besten Fundorte in den schwäbischen Scyphienkalken. Es ist besonders der Buchsiberg bei Oberbuchsiten, welchen ich hier im Auge habe, und welcher durch die verdienstvolle Arbeit von Herrn Pfarrer Cartier*) schon seit länger wegen seines Petrefaktenreichthums bekannt ist. Dieser sehr tüchtige Geognost und eifrige Sammler, der mit grosser Zuvorkommenheit dem Fremden seine

*) Cartier: Der obere Jura zu Oberbuchsiten. Verhandl. d. Baseler naturf. Gesellschaft, 1861, p. 48.

schöne Sammlung zeigt, ihn an die Fundorte selbst hinführt, und überdem noch gerne von seinen Sachen mittheilt, betrachtete diese Schichten als die Aequivalente des W. J. γ. von Quenstedt. Auch Oppel vereinigte dieselben mit den schwäbischen Scyphien-Kalken, verführt durch die vielen Sachen, welche sie mit den in Schwaben vorkommenden wirklich gemein haben. Dass dem nicht so sei, bewiesen nicht allein die Ammonitenarten, welche ich von dort mitbrachte, sondern auch die Lagerung, welche hier freilich zufolge der etwas verwickelten Construktion des Berges, der aus zwei in einander geschobenen Gewölben bestehend, gedacht werden muss, nicht leicht zu beobachten ist. Ein Durchschnitt des Buchsiberges von Oberbuchsiten nach Langenbruck, welchen ich am 7. August 1862 in Gesellschaft der Herrn Gressly, Mösch und Schlönbach aufzunehmen Gelegenheit hatte, setzte indess die Lagerung ausser allen Zweifel. Meine Ausbeute nun war folgende: *Amm. Arolicus* Opp., *canaliculatus* Buch., *callicerus* Opp., *Bachianus* Opp., *plicatilis* Sow., *Isoarca transversa* Münst., *Spondylus pygmaeus* Quenst., *Ostrea rastellaris* Münst., *Terebr. bisuffarcinata* Schloth., *orbis* Quenst., *Rhynch. sparsicosta* Opp., *striocincta* Quenst., *Megerlea pectunculus* Schloth. sp., *Crania aspera* Gdf., *porosa* Gdf., *Thecidea antiqua* Münst., *Ceriopora radiciformis* Gdf., *compacta* Quenst., *crispa* Gdf., *Cellepora orbiculata* Gdf., *Alecto dichotoma* Gdf., *Cidaris coronata* Gdf., *filograna* Agass., *Eugeniacr. cariophyllatus* Gdf., *compressus* Gdf., *Pentacrinus subteres* Gdf., *cf. cingulatus* Gdf., *Scyphia callopora* Gdf., *polyommata* Gdf., *pertualosa* Gdf., *propinqua* Münst., *milleporacea* Gdf., *Spongites Lochensis* Quenst.

Was Cartier daraus citirt, ist freilich noch weit mehr, doch will ich nur das anführen, was ich selbst mitgebracht und selbst bestimmt habe.

Ueber diesen Scyphienlagern folgen am Buchsiberg weiche zu einem Brei verwitternde Mergel mit verkiesten Petrefakten, welche ziemlich selten sind. In der Sammlung des H. Cartier befinden sich indess doch sehr bezeichnende Sachen aus denselben, wie *Bel. pressulus* Quenst., *Amm. Arolicus* Opp., *alternans* Buch., *plicatilis* Sow., *Ter. impressa* Bronn. Diese Mergel setzen

sich noch weiter nach oben fort, und gehen allmählig in die nächst höhere Schichtenabtheilung über.

Auch bei Günsberg in der Nähe von Solothurn liegen, wie wir schon pag. 126 gesehen haben, über den Eisenoolithen des oberen Kelloway sehr ausgezeichnete Scyphienkalke, welche aber ausser vielen Scyphien nicht bedeutende Mengen von Thierresten einschliessen. Das Glück führte mir jedoch Exemplare von *Amm. Arolicus, canaliculatus* und *callicerus* in die Hände, welche über das Niveau, welche diese Schichten einnehmen, jeden Zweifel schwinden lassen. Die darüber lagernden sehr mächtigen Mergelschichten lieferten mir indess nichts, als einige schlechte Steinkerne von planulaten Ammoniten nebst *Collyrites carinatus* und Stacheln von *Cidaris coronata.*

Die gleiche Facies wie jene, in der die Zone des *A. transversarius* an allen Punkten der Schweiz, welche wir bis jetzt behandelten, entwickelt ist, tritt uns nun mehr im Canton Neuchâtel entgegen, von hieraus dann in die Dép. Doubs und Jura, woher sie Marcou*) ausführlicher beschreibt, und selbst bis ins Dép. Côte d'Or, wie aus der sehr interessanten Arbeit von J. Beaudouin**) hervorgeht, fortsetzend. Nur die oberen Mergelschichten werden immer weniger mächtig, so dass sie schon im Dép. Jura so zu sagen verschwunden zu sein scheinen. Im Canton Neuchâtel sind sie dagegen, wenn auch sehr arm an Petrefakten, doch deutlich entwickelt und erreichen hier sogar noch eine nicht unbedeutende Mächtigkeit. Desor und Gressly geben 180′ (wohl etwas zu viel) dafür an. Die Scyphienlagen sind indess ergiebiger an Fossilen, und ich sammelte sowohl bei La-Chaux-de-Fonds als auch im Val Travers bei Noiraigue eine Masse der bezeichnendsten Sachen. Nur Cephalopoden sind leider etwas selten. Was ich von der zuletzt bezeichneten Lokalität mitbrachte, ist Folgendes: *Amm. Arolicus* Opp., *canaliculatus* Buch., *plicatilis* Sow., *Nucula Dewalquei* Opp., *Spondylus pyg-*

*) Marcou: Recherches sur le Jura Salinois 1846—49 und Lettres sur les roches du Jura 1857.

**) Beaudouin: Sur le terrain Kelloway-oxfordien du Châtillonais, Bull. Soc. geol. de France, 18 Sept. 1851, pag. 583.

maeus Quenst., *Hinnites velatus* Gdf. sp., *Pecten subpunctatus* Münst., *cardinatus* Quenst., *Terebrat. bisuffarcinata* Schloth. *orbis* Quenst., *gutta* Quenst., *Kurri* Opp., *Rhynch. sparsicosta* Opp., *striocincta* Quenst. sp., *Crania aspera* Gdf., *Ceriopora clavata* Gdf., *Cidaris coronata* Gdf., *filograna* Agass., *Eugeniacr. nutans* Gdf., *cariophyllatus* Gdf., *Pentacr. subteres* Gdf., *cingulatus* Gdf., *Tetracrinus moniliformis* Münst., *Scyphia reticulata* Gdf., *propinqua* Gdf., *obliqua* Gdf., *Manon* Münst., *parallela* Gdf., *rugosa* Gdf., *Tragos patella* Gdf.

Es ist nun nur noch übrig, jene Entwicklungsart, welche in den nordwestlichen Theilen der Schweiz, das Südufer der Vogesenhalbinsel umgebend, die herrschende ist, näher zu betrachten. Ich sagte schon oben, dass die Zone des *A. transversarius* im Canton Basel nach zweierlei Typen entwickelt sei, und zwar, dass da, wo die Zone des *A. biarmatus* durch Eisenoolithe vertreten, Scyhienkalke unmittelbar an dieselben sich anschlössen, dass aber da, wo Oxford-Mergel aufträten, eine andere Facies sich geltend mache, und diese wollen wir nun näher ins Auge fassen. Das Profil des Fringeli auf Seite 243 stellt dieselbe als Schicht Nr. II. dar. Ich muss gestehen, dass ich in diese Parallelisirung kein sehr grosses Vertrauen setze, und damit eigentlich nur andeuten will, in welche Region die Zone des *A. transversarius* in jenen Gegenden, wo die ganze Oxfordgruppe nach einem so sehr abweichenden Typus entwickelt ist, nothwendiger Weise fallen müsse, da die Stellung der über Schicht Nr. 2 gelagerten Schichten auf das bestimmteste angegeben werden kann. Dennoch lassen sich auch einige, wenn auch nur schwache paläontologische Anhaltspunkte finden.

Man kann nämlich im sog. Terrain à chailles, von dem die Schicht Nr. 2 einen Theil ausmacht, überall, wo man es im Canton Bern oder Basel nur immer antreffen mag, leicht 3 Abtheilungen unterscheiden. Die unterste, nicht sehr mächtig, unmittelbar auf den Oxfordmergeln ruhend, besteht aus sehr wohlgeschichteten, oft schieferigen mergeligen Kalken, dunkelgrau und nicht sehr fest, welche sich jedoch im Ganzen in festere und weichere Lager scheiden. Man findet hier beinahe ausschliesslich

Cephalopoden, unter denen *Amm. cordatus* Sow. und *Amm. Delmontanus* Opp. die Hauptrolle spielen. Alle anderen Formen sind im Verhältniss zu diesen selten zu nennen, dennoch verdanke ich der Güte des H. Dr. Greppin in Delémont einige Stücke, welche für die Parallelisirung dieser Schichten von Wichtigkeit sind. Das eine ist ein Ammonit, welchen ich von *A. Arolicus* Opp. wirklich kaum zu trennen wage, so ähnlich sieht derselbe der Oppelschen Species. Ein etwas stärkeres Hervortreten des mittleren Kieles vor den beiden seitlichen Kanten ist alles, was ihn von derselben unterscheidet. Der andere ist ein Ammonit, der auch bei Birmensdorf vorkommt, jedoch dort ausserordentlich selten ist, und dem *Amm. microdomus* Opp. ziemlich nahe steht, sich indess doch davon deutlich unterscheidet; ein Name fehlt ihm noch. Ausserdem finden sich in diesen Schichten sehr grosse Planulaten, welche vielleicht dem *A. Martelli* Opp. zugetheilt werden müssen. *Amm. plicatilis* Sow. ist sehr häufig. Als Seltenheiten kommen vor: *Amm. cf. perarmatus* Sow. und *Amm. Christolii* Beaudouin.

Die Decke dieser Schichten bilden die sog. Geissbergschichten, welche in der Schweiz einen besonderen für sich abgeschlossenen Horizont darstellen.

An eine Sonderung der Zone des *A. transversarius* in eine kalkige und eine mergelige Region ist natürlich hier nicht zu denken, man muss froh sein, dieselbe nur in Bausch und Bogen annähernd nachweisen zu können.

Damit, scheint es mir, kann ich die Zone des *A. transversarius* beschliessen und übergehen zu den

Geissberg-Schichten.

Es ist diess ein Lokalname, und nur ein solcher kann auch in Anwendung kommen bei der rein lokal schweizerischen Bildung, welche ich jetzt mit einigen Zügen zu charakterisiren gedenke.

Es war im Jahre 1856, als Mösch einen Schichtencomplex, meist aus sehr mächtigen Kalkablagerungen zusammengesetzt, beschrieb, welcher vordem zu grossen Verwirrungen Anlass gegeben hatte. Es herrschte nämlich, seit Gressly in seinen „Obser-

vations géologiques sur le Jura Soleurois" diese Ansicht angedeutet hatte, die Meinung, als gehöre der grösste Theil der oberjurasischen Ablagerungen im Canton Aargau der Kimmeridge-Gruppe an, und vertrete hier die im Berner Jura so ausgezeichnet entwickelten Astarte-Kalke, oder die Schichten der *Pteroceras Oceani.* Diess wurde noch unterstützt durch die im Jahre 1851 erschienene Geologie der Schweiz von Studer, in welcher die gleiche Ansicht vertreten wird. Mösch nun war der Erste, welcher nachwies, dass dieser für Kimméridien angesehene Schichtenkomplex unmittelbar auf Impressathonen ruhe, also wohl ein tieferes Niveau einnehmen müsste, als die bisherige Annahme ihm zutheilte. Er fasst ein seiner damaligen Abhandlung Alles, was zwischen den sog. Effinger und der als Region des *Amm. inflatus* bezeichneten Zone des *Amm. tenuilobatus* an Schichten eingeschlossen war unter dem Namen Geissbergschichten zusammen, und charakterisirte dieselben durch eine grosse Anzahl von Arten, namentlich von Myariern, unter denen er indess doch noch gar manche Kimmeridge-Species zu erkennen glaubte. Seine fortgesetzten Studien aber führten ihn endlich zu dem Resultate, dass er diesen, damals so weit gefassten Begriff auf einige an der Basis des ganzen Schichtencomplexes gelegene Kalkablagerungen beschränkte, während er Alles was höher lag in fünf weitere Abtheilungen brachte, dieselben mit besonderen Namen belegend. So haben wir also nach der neuen Fassung von unteu nach oben

Geissberg-Schichten
Crenularis-Schichten
Caprimontana-Schichten
Weisse Kalke
Knollen-Schicht
Letzi-Schichten

Die Geissberg-Schichten im engeren Sinne sind es, welche ich hier darzustellen versuchen will.*)

*) Obwohl ich mit einer derartigen Anwendung eines schon für eine ganze Schichtengruppe verbrauchten Namens besonders bei Lokalnamen auf eine Unterabtheilung derselben nicht einverstanden sein kann, so will ich hier doch keinen neuen Namen schaffen, da diess nur von einem ein-

Aus Franken und Schwaben ist noch keine Spur dieser Bildung bekannt geworden. Erst im Canton Aargau tritt sie uns entgegen und zwar hier sogleich mit einer Mächtigkeit von 100—110 Fussen. Wer sollte es nun für möglich halten, dass solch ein Gebilde plötzlich aus der Schichtenreihe verschwinden könne? und doch war es bis jetzt noch nicht möglich, auch schon in den badischen Juradistrikten auch nur Spuren davon nachzuweisen. Am Geissberg sind es gelbe massige Kalke, in dicke Bänke geschichtet und zu Hausteinen ausgebrochen, welche die Schichten darstellen. Fossile sind in ihnen ziemlich häufig, doch sind es fast ausschliesslich Pelecypoden, welche hier die Straten bevölkern. Das häufigste von Allen ist wohl *Gryphaea controversa* Roem *(Ostrea caprina* Aut. helv.). Auch *Panopaea varians* ist beinahe überall zu finden; ausserdem: *Pholadom. concinna* Sow., *parcicosta*, *tumida*, *Goniomya inflata*, *Thracia tenera*, *Pecten lens*, *Perna complanata* etc.*)

Der Bötzberg im Frickthal weist diese Schichten weniger gut entwickelt auf, doch kann man auch hier manches Schöne sammeln. Am petrefaktenreichsten traf ich dieselben in einem Steinbruch dicht neben dem Bahnhof in Olten, wo man die Sachen nur zusammen zu suchen braucht. Es ist auch hier derselbe charakteristische gelbe ziemlich thonhaltige Kalk, welcher auch am Geissberg diese Schichten zusammen setzt. Ich sammelte hier: *Panopaea varians* Ag. sp., *Pholadomya concinna* Sow., *Go-*

---

heimischen Forscher, welcher genau mit den Lokalitäten vertraut ist, geschehen kann. Marcou (Lettres sur les roches du Jura p. 126, wo er ein solches Verfahren sehr an Vic. d'Archiac tadelt) und ebenso J. Hull sprechen sich in dieser Richtung sehr entschieden aus. Letzterer sagt in seiner Geology of the country around Cheltenham pag. 53 in Bezug auf die beiden Unterabtheilungen (Lowerzone und Opperzone) seines Great Oolite: „These two zones might be termed „Stones field-Slate“ and „Great Oolite“; but the former is objectionable, as it would be a misnomer if applied to the whole district; and the latter is inconvenient as it applies to a part a name, which properly belongs to the whole.“

*) Ein ausführlicheres Petrefakten-Verzeichniss findet sich in Mösch: Flötzgeb. im Ct. Aargau pag. 59—62, worin indess auch die Arten der oben angeführten höheren Schichten enthalten sind.

niomya inflata Ag., *sulcata* Ag., *Cardium lobatum* Phill., *Pinna lanceolata* Sow., *Perna complanata* d'Orb., *Pecten lens* Sow., *biplex* Sow., *subfibrosus* d'Orb., *Gryphaea controversa* Roem.

Schon hier in der Gegend von Olten fängt indess die Gesteinsbeschaffenheit an, nach den Lokalitäten bedeutend zu wechseln, und zwar in dem Grade, dass man ohne die Einschlüsse an Thierresten zu Hülfe zu nehmen, die Schichten nicht mehr zu erkennen im Stande sein würde. Am sog. Bitterle, einer Brauerei am Wege zwischen Olten und Trimbach wird die Unterregion dieser Schichten dargestellt durch blaugraue, schwefelkiesreiche Mergel, in denen *Gryphaea controversa* sehr sparsam sich einstellt. Die gleiche Gesteinsbeschaffenheit zeigen die Geissbergschichten bei Oberbuchsiten, wo sie dadurch beinahe unmerklich in die Impressathone übergehen. Aber auch noch die oberen Bänke haben ihre gelbe Farbe und ihre Festigkeit beinahe gänzlich verloren, und so ist von dem früheren Aussehen nichts übrig geblieben. Die Fossilreste bleiben indess durchaus die gleichen, wie in den gelben Kalken des Aargau, nur dass sie hier etwas spärlicher auftreten. Was ich aus diesen Schichten hier erhielt, ist Folgendes: *Panopaea varians* Ag. sp., *Pholadomya parcicosta* Ag., *Thracia tenera* Ag. sp. (non *Th. depressa* d'Orb.), *Exogyra reniformis* Roem.

Die eben angeführte Entwicklungsart behalten diese Schichten von hier weiter gegen Westen bei. Ueberall finden wir nun in der Region der Geissbergschichten graue schieferige Mergel, welche von festeren Bänken, oder von Lagern grosser harter Geoden (*Sphérites* Thurm.) unterbrochen werden. Die nächste Stelle, wo ich dieselben wieder zu beobachten Gelegenheit hatte, ist bei Günsberg, wo sie die Schicht Nr. 4 des Profils auf pag. 241 darstellen. Sie sind dort ausserordentlich mächtig, gegen 100′, indess nicht reich an Fossilen. Meine Ausbeute war: *Panopaea varians* Ag. sp., *Pholadomya similis* Ag., *parcicosta* Ag., *exaltata* Ag., *ampla* Ag.

In dieser Entwicklungsart nun bildet sie den Theil des wegen seines Petrefaktenreichthums so berühmten Terrain à chailles, welchen Thurmann unter der Bezeichnung Marnes à sphé-

rites ausgeschieden hat. Ueberall, wo das Terrain à chailles nur einigermassen entwickelt ist, findet sich diese Abtheilung, die Ueberreste von Pelecypoden, namentlich *Pholadomyen* meist in grosser Anzahl einschliessend. Der westliche Theil des Canton Basel wie der Canton Bern zeigen diese Schichten in gleichguter Ausbildung, und *Panopaea varians* wie auch *Pholadomya parcicosta* sind Dinge, die hier wahrhaft leitend werden. Im Profil des Fringeli ist es die Schicht Nr. 3, welche dieses Gebilde darstellt. Hier sowie bei Wahlen unweit Laufen im Birsthale sammelte ich eine Reihe bezeichnender Sachen, unter denen ich besonders hervorheben will: *Panopaea varians* Ag. sp., *Pholadom ya tumida* Ag., *parcicosta* Ag., *exaltata* Ag., *ampla* Ag., *Collyrites bicordata* Leske sp., *Pygaster sp.* Seeigel kommen nur in der Facies dieser Schichten vor, welche dem Terrain à chailles angehört; im Aargau wurde noch nie etwas derartiges aufgefunden.

Weiter nach Westen konnte ich diese Gebilde nicht mehr verfolgen, als bis in die Gegend von Delémont. Im Canton Neuchâtel folgen unmittelbar über den schwach dolomitischen Mergeln der sog. Effinger Schichten die Schichten des *Cid. florigemma.* So lokal die Geissbergschichten auch auftreten, so bilden sie doch für die Gegenden, wo sie vorkommen, einen sehr wichtigen Anhaltspunkt für die Einreihung der über- oder unterlagernden Schichten, da sie aus der Myarier- und Amorphozoen-Facies des Aargau mit grosser Bestimmtheit fortsetzen in jene Gegenden, wo die darüber liegenden Gebilde all die Korallen und die in ihrer Gesellschaft auftretenden eigenthümlichen Thierformen beherbergen, welche jenen von dem im südwestlichen Deutschland und dem Canton Aargau herrschenden so sehr abweichenden Typus dieser Ablagerungen bedingen.

In den Gegenden, wo die Geissbergschichten fehlen, bilden die Impressathone oder die Effingerschichten der Schweizer die Basis für die nächst höhere Zone, die Zone des *Amm. bimammatus* und *Cidaris florigemma.*

3. Zone des *Amm. bimammatus* und *Cid. florigemma.*

Allgemeines lässt sich hier nur sehr wenig vorausschicken, indem sich in dieser Zone nach jeder Richtung ein solcher Wechsel geltend macht, dass selbst auf einem verhältnissmässig sehr kleinen Gebiete eine gegebene allgemeine Schilderung nur auf wenige Stellen desselben passen würde. Allenfalls lässt sich bemerken, dass, während in der vorhergehenden Zone die Mergel bezugs ihrer Masse weitaus das Uebergewicht hatten über die kalkigen Schichten, hier Kalke und Mergel sich so ziemlich das Gleichgewicht halten, was auch noch annähernd in der Zone des *A. tenuilobatus* stattfindet, bis endlich mit Beginn der Kimmeridge-Gruppe die Kalke die Hauptmasse der Gesteine ausmachen. Wir haben hier bald ruppige Scyphienkalke, bald wohlgeschichtete Bänke, bald korallenreiche Thonniederschläge vor uns, die Mächtigkeit steigt bald auf 60—100 Fuss, bald ist es aber auch nur eine Schicht von 10—13′ und noch weniger, welche die Ablagerung vertritt, so dass sich in diesem wechselvollen Bild kein sicherer Anhaltspunkt finden liesse, wäre nicht Eines fest und unverrücklich, die Einschlüsse an Resten organischer Wesen. Zwei Klassen der niederen Thiere sind es hauptsächlich, welche uns hier leiten: Echinodermen und Cephalophoren, und unter letzteren besonders die Cephalopoden, deren charakteristische Formen das Erkennen einer Schicht wesentlich erleichtern. Die Ersteren übernehmen namentlich in der Westschweiz die Rolle von Leitfossilen, während Letztere uns im südwestlichen Deutschland und den östlichen Theilen der Schweiz Aufschluss über das Alter der Schichten gewähren.

Im Jura des nordöstlichen Frankens sind es meist nur einige Bänke eines grauen etwas thonhaltigen Kalkes, welche oft undeutlich oolithisch erscheinen. Fossile sind keineswegs häufig darin, und es ist ein Glücksfall, wenn man ein oder das andere deutliche Stück erhält. Ueberall, wo diese wohlgeschichteten Kalke die herrschende Entwicklungsart sind, zeigen sich fast ausschliesslich Cephalopoden in dieselben eingeschlossen, was sonst noch vorkommt, sind wenig charakteristische Nuculen, Limen, und in

Sonderheit ein Pecten, welcher indess wegen seiner charakteristischen Gestalt und Häufigkeit seines Vorkommens wohl verdient, beachtet zu werden; ich meine den *Pecten Pseudoparadoxus*, wie ihn Gümbel genannt hat. Vom Staffelberg habe ich schon in dem Profil pag. 113 *Amm. Marantianus* d'Orb. angeführt. Unter den anderen von mir dort gesammelten, weniger gut erhaltenen Stücken glaubte ich auch noch *Amm. microdomus* Opp. und *Amm. Lochensis* Opp. zu erkennen. Die gleichen wohlgeschichteten Kalke setzen noch als Werkbankkalk (Gümbel) eine Strecke weit nach oben fort, gehören indess in ihrer Oberregion der nächst höheren Zone an. So lange man am Nordende des fränkischen Busens seine Forschungen anstellt, wird man nicht leicht eine andere Gestaltung der Dinge antreffen, als die eben geschilderte. Wie man sich aber vom Rande entfernt, mehr gegen das Innere des Busens vordringend, verändert sich plötzlich das Aussehen des Gebildes; die regelmässige Schichtung verschwindet, die Kalke bilden ruppige Felsmassen, welche in malerisch zerfressenen Wänden ins Thal abstürzen. Doch nur an wenigen Stellen wird die Mächtigkeit dieser Schichten so gross, dass sie eigentliche Wände bilden, meist sind ihre Gesteine weicher und übersteigen 15—20' nicht, so dass sie sich dann gerne unter dem Schutt der höheren Ablagerungen verbergen. Unter ähnlichen Verhältnissen erscheint uns die Zone bei Würgau. Ziemlich weiche, nicht sehr mächtige Scyphien-Schichten, grossentheils von Schutt bedeckt, stellen hier die Zone dar, doch lässt sich immerhin eine ganze Anzahl bezeichnender Arten hier auflesen. Es ist die Schicht Nr. 3 des Würgauer Profiles, welche mir ungefähr folgende Arten lieferte: *Bel. unicanaliculatus* Ziet., *Amm. Arolicus* Opp., *bimammatus* Quenst.*), *microdomus* Opp., *Lochensis* Opp., *Spondylus pygmaeus* Quenst., *Ter. bisuffarcinata* Quenst., *Rhynch. lacunosa* Schloth. sp., *Cidaris coronata* Gdf., *filograna* Ag., *Pentacr. subteres* Gdf., *Ceriopora clavata* Gdf., *radiciformis* Gdf., *Cnemidium rotula* Gdf.

---

*) Diese Art wurde nicht von mir selbst, sondern von H. Dr. Schrüfer aufgefunden.

Ob die Schicht Nr. 4 hieher oder zur folgenden Zone gehöre, vermag ich nicht mit Sicherheit anzugeben.

Man sieht indess aus dem vorhergehenden Verzeichnisse, dass sich zugleich mit den *Scyphien* auch wieder viele jener feinen Sachen, welche schon in der Zone des *A. transversarius* heimisch waren, einstellen, dass mithin die Mehrzahl dessen, was man bisher als für den mittleren weissen Jura charakteristisch bezeichnete, für gar keine Schichte bezeichnend ist, und dass, wenn man sich auf diese Sachen verliess, man sehr leicht irre geführt werden musste. Einzig die Cephalopoden halten hier noch Stand, und sie allein können in diesen Regionen über das Alter einer zweifelhaften Bildung sichern Aufschluss geben.

Von hier aus nach Süden fortschreitend, sind diese Ablagerungen hauptsächlich als Schwammschichten vertreten, und nur ein besonders günstiger Zufall bewirkte es, dass bei Streitberg sowohl die wohlgeschichtete als auch die Schwammfacies an so nahe gelegenen Punkten einander gegenüber anstehen. Der ausgezeichnete Aufsatz von Gümbel: „Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminiferen-Einschlüsse" gibt genaue Auskunft über die dort herrschenden Verhältnisse, zugleich auch sehr genaue Petrefaktenverzeichnisse jeder einzelnen Schicht bietend. Die weichen Mergel (A^1 Gümbel, Schicht Nr. 4 des Profils auf Seite 117) bilden das Hauptlager für die feinen kleinen Sachen, denen schon Münster so grosse Aufmerksamkeit schenkte, während dagegen erst die darüber folgenden festeren Schwammkalke (A^2 Gümb. Schicht Nr. 5 des Profils) die Ammoniten in grösserer Anzahl enthalten. Was Oppel*) daraus anführt, ist Folgendes: *Amm. cf. Arolicus* Opp., *semifalcatus* Opp., *microdomus* Opp., *alternans* Buch., *Lochensis* Opp., *Hauffianus* Opp., *Pichleri* Opp., *tricristatus* Opp., *bimammatus* Quenst., *Bel. unicanaliculatus* Ziet. Um die Fauna zu vervollständigen, will ich noch einiges aus den von Gümbel gegebenen Listen nennen, als: *Pecten subpunctatus* Münst., *Ostrea gregaria* Gdf., *Isoarca texata* Münst., *Terebr. bisuffarcinata* Schloth., *nucleata* Schloth., *gutta* Quenst., *orbis* Quenst.,

*) Oppel: Palaeontol. Mittheil. Bd. II, p. 178.

Kurri Opp., *Terebratella loricata* Schloth, sp., *Megerlea pectunculus* Schloth. sp., *Rhynchon. lacunosa* Schloth. sp., *triloboides* Quenst., *Crania bipartita* Münst., ? *porosa* Gdf., *Thecidea antiqua* Münst., *Cellepora orbiculata* Gdf., *Ceriopora clavata* Gdf., *striata* Gdf., *Alecto dichotoma* Gdf., *Cidaris coronata* Gdf., *cucumis* Quenst., *propinqua* Gdf., *filograna* Ag., *Eugeniacr. nutans* Gdf., *cariophyllatus* Gdf,, *cidaris* Quenst., *Hoferi* Gdf., *Pentacr. subteres* Gdf.

Man kann aus diesem Verzeichnisse, welches noch bei weitem nicht die ganze Fauna enthält, schon ungefähr auf den Reichthum dieser Schichten schliessen. Nur schade, dass beinahe all diese schönen Sachen zur Schichtenbestimmung nicht wohl benützt werden können.

In der wohlgeschichteten Facies, deren Verlaufen in die Schwammfacies man an einigen Stellen recht schön beobachten kann, fällt das Ueberflüssige weg, nur die Leitmuscheln bleiben, so dass es auch hier viel leichter wird, die Zone zu erkennen und abzugrenzen. Die Schicht B^1 von Gümbel zerfällt in 2 Abtheilungen, von denen die untere (weiche Mergel mit verkiesten Petrefakten) der Zone des *Amm. transversarius*, die obere aber, graue Mergelkalke, welche die Fossile in verkalktem Zustande einschliessen, der in Rede stehenden Zone angehört (Schicht Nr. 4 des Profils auf Seite 118). Alle die Brachiopoden, Bryozoen und Echinodermen der vorigen Liste sind hier verschwunden, und so bleiben in der Hauptsache nur mehr die Cephalopoden mit einigen unbedeutenden Pelecypoden gemengt übrig. Ich kann davon anführen: *Bel. unicanaliculatus* Ziet., *Amm. bimammatus* Quenst., *semifalcatus* Opp., *cf. Arolicus* Opp., *microdomus* Opp., *cf. tricristatus* Opp., *Nautilus aganiticus* Schloth.

In der Gegend um Streitberg hat die Schwammfacies dieser Schichten für Franken den Gipfelpunkt ihrer Entwicklung erreicht; sie wird nach und nach seltener, bis in der Gegend um Weissenburg und Thalmässing keine Spur mehr davon zu entdecken ist. Hier folgen über den Impressathonen harte hellgelbe Kalke Bank auf Bank in bedeutender Mächtigkeit, deren untere Hälfte der Zone des *Amm. bimammatus* angehört. Diese Kalke sind sehr häufig durch Steinbrüche aufgeschlossen, welche

besonders bei Oberhochstadt sich in sehr grosser Ausdehnung finden, und von welchen viele, was besonders für den Geognosten sehr günstig ist, nur jene Lagen, welche der in Rede stehenden Zone angehören, in Angriff genommen haben. *Amm. bimammatus* selbst ist hier zwar noch nicht nachgewiesen, doch sprechen die ziemlich häufig vorkommenden Exemplare von *Amm. semifalcatus* und *A. flexuosus* auf das bestimmteste und entschiedenste für dieses Niveau. Die Hauptmasse der Versteinerungen bilden Planulaten und *Bel. unicanaliculatus*; der der Familie der Flexuosen angehörige *Aptychus lamellosus* ist auch nicht selten, ebenso eine kleine Terebratel, welche bis jetzt noch keinen Namen erhalten hat.

Ob nun noch weiter nach Westen die wohlgeschichtete Facies andauert oder ob sich wieder Scyphienschichten einstellen, vermag ich nicht mit Bestimmtheit anzugeben, doch sind wenigstens am Hahnenkamm Andeutungen für Letzteres vorhanden, indem ich von Herrn Steiger Unger in Heidenheim aus einem Steinbruche bei Spielberg einige kleine Exemplare von *A. Hauffianus* Opp. und *A. atavus* Opp. zusammen mit *A. Arolicus*, *Rhynch. lacunosa*, *Ter. bisuffarcinata*, vielen *Scyphien* und andern kleinen Sachen erhielt. Bald muss sich aber wieder die wohlgeschichtete Facies einstellen, denn hat man bei Ulm die Alb überschritten, und steigt nun gegen Geisslingen in das herrliche Filsthal nieder, so sind es überall wohlgeschichtete Kalke, welche den Steilrand der Berge bilden.

Zunächst im Binderschen Profile*) glaube ich, soweit ich diese Gegend kenne, die wohlgeschichteten Kalke, welche zwischen den Telegraphenstangen Nr. 2136 und Nr. 2143 durchbrochen wurden, für die Zone des *Amm. bimammatus* in Anspruch nehmen zu dürfen, wenn gleich die Fossile, welche daraus angeführt werden, gar keinen sicheren Schluss zulassen. Es sind nämlich Bruchstücke von Planulaten und *Bel. hastatus (= unicanaliculatus)*, ausserdem *Amm. lingulatus* Quenst., *Terebr. Baugieri* d'Orb., *Asterias jurensis* Gdf. In dem von mir Seite 120 gegebenen Durch-

---

*) Geognostisches Profil des Eisenbahn-Einschnitts von Geisslingen nach Amstetten: Württemb. Naturw. Jahresh. 1858, p. 79, tab. I.

schnitt des Kornberges bei Boll sind es Schichten von der gleichen mineralogischen Beschaffenheit, graue, thonige Kalke mit weichen Zwischenlagen, welche die Zone darstellen. Die verkalkten Fossile sind in diesen Schichten gelb rostig überlaufen, was vielleicht von einem ehemaligen Schwefelkies-Ueberzug herrühren mag. Aber auch das Gestein selbst läuft bei der Verwitterung gelb an, was auf Eisengehalt, sei nun dasselbe als Eisenoxydul oder Schwefeleisen vorhanden, hindeutet. Was ich aus diesen Schichten besitze, ist nicht viel, indem die uncharakteristischen Planulaten und Lingulaten gar nicht in Anschlag zu bringen sind; deutliche Exemplare von *Amm. bimammatus* Quenst. und *Amm. Marantianus* d'Orb. setzen indess das Niveau, welches diese Thonkalke einnehmen, ausser allen Zweifel.

Dass die Zone wenigstens einen Theil der Quenstedtschen Betakalke ausmachen, kann man, glaube ich, demzufolge kaum mehr bezweifeln. Man wird demnach eben auch an anderen Lokalitäten Schwabens, deren Studium mir leider versagt war, die wohlgeschichtete Facies dieser Schichten wohl ohne grosse Mühe in der unteren Hälfte der wohlgeschichteten Kalke auffinden können, wenn auch *Amm. bimammatus* nur seltener vorkommt. Desto häufiger findet sich aber in den Kalkbänken *Amm. Marantianus (canaliculatus albus* Quenst. Jura tab. 74 fig. 5) und in seiner Gesellschaft *Amm. Hauffianus, Streichensis* etc., wie einige Profile der für die Schichten des *Amm. bimammatus* so ausserordentlich instruktiven Balinger Gegend lehren.

In der Umgegend von Balingen sind diese Schichten wieder wie bei Streitberg in Franken an ziemlich nachbarlich gelegenen Punkten nach den beiden verschiedenen Typen entwickelt, dem Typus der Schwammablagerungen und dem der wohlgeschichteten Kalke, nur dass man sich hier über das Niveau, welches diese Schichten einnehmen, viel leichter klar wird, als bei Streitberg, indem hier die deutlich ausgebildeten Impressathone einen leichten und sicheren Anhaltspunkt gewähren. Oppel*) sagt betreffs der Ueberlagerung: „In der Gegend von Balingen

*) Oppel: Paläontol. Mitth. Bd. II, p. 176.

gehen die ziemltch mächtigen thonigen Lagen mit *Ter. impressa* und zahlreichen anderen verkiesten Versteinerungen gegen oben ganz allmählig in die kalkigeren spongitenreichen Lochen-Schichten über. Es ist an manchen Stellen kaum möglich, die Einschlüsse beider Horizonte genauer zu sondern. Die verkalkten Reste aus der Zone des *Amm. bimammatus* wittern herab und finden sich an den schrägen Wänden (am N.-Abhang zwischen den Lochen und am Hörnle bei Laufen, ferner am Fusse des Böllartfelsens bei Balingen) in gleichem Niveau mit den kleinen verkiesten Vorkommnissen des Impressathones." Hier ist es also überall die Schwammfacies, welche unmittelbar über den Impressathonen folgt, und besonders an den Lochen schon seit Menschenaltern jene Massen feiner, zierlicher Sachen liefert, welche den Ruhm dieser Lokalität begründeten. Die Fauna, welche sich hier findet, ist nun annähernd folgende: *Bel. unicanaliculatus* Ziet., *Amm. cf. Arolicus* Opp., *semifalcatus* Opp., *microdomus* Opp., *alternans* Buch., *Lochensis* Opp., *? Hauffianus* Opp., *flexuosus* Münst., *Pichleri* Opp., *tricristatus* Opp., *? Edwardsianus* d'Orb., *clambus* Opp., *Eucyphus* Opp., *hypselus* Opp., *bimammatus* Quenst., Viele *Planulaten*, *Trochus speciosus* Gdf., *Pleurotomaria bijuga* Quenst., *Neritopsis cf. jurensis* Röm., *Rostellaria cf. caudata* Röm., *Isoarca Lochensis* Quenst., *Pecten subpunctatus* Münst., *Ostrea rastellaris* Münst., *Spondylus pygmaeus* Quenst., *Terebrat. bisuffarcinata* Schloth., *subcanalis* Münst., *Kurri* Opp., *nucleata* Schloth., *gutta* Quenst., *orbis* Quenst., *Rhynchon. lacunosa* Schloth. sp., *triloboides* Quenst., *strioplicata* Quenst. sp., *Terebratella loricata* Schloth. sp., *Megerlea pectunculus* Schloth. sp., *Crania sp. nov.*, *Ceriopora radiciformis* Gdf., *striata* Gdf., *clavata* Gdf., *compacta* Quenst., *Cellepora orbiculata* Gdf., *Alecto dichotoma* Gdf., *Conodictyum striatum* Gdf., *Cidaris coronata* Gdf., *spinosa* Ag., *histricoides* Quenst. (= *C. aspera* Ag.), *filograna* Ag., *cylindrica* Quenst., *cucumis* Quenst., *propinqua* Gdf., *Rhabdocidaris Remus* Des., *prismatica* Des., *Diplopodia subangularis* Gdf. sp., *Pseudodiadema breviceps* Quenst. sp., *Magnosia decorata* Ag. sp., *Dysaster granulosus* Gdf., *Asterias jurensis* Gdf., *Sphaerites punctatus* Gdf., *tabulatus* Gdf., *Eugeniacr. cariophyllatus* Gdf., *nutans* Gdf., *cidaris*

Quenst., *compressus* Gdf., *Hoferi* Gdf., *Cnemidium rotula* Gdf., *Manon marginatum* Gdf., *Spongites Lochensis* Quenst., *Problematicum* Quenst. Jura t. 81, fig. 8.

Obwohl ich nun in vorstehendem Verzeichnisse mehr als 60 Arten, allein von dem Fundorte „der Lochen" stammend, genannt habe, so ist damit doch nur eine Andeutung jenes ausserordentlichen Artenreichthumes, welcher sowohl hier als auch an anderen Lokalitäten (z. B. Böllart) in diesen Schichten herrscht, gegeben, denn die Fauna zu erforschen, würde ein eigenes Studium erfordern. Vom Böllart will ich nur noch als aus den gleichen Lagen stammend *Polycidaris multiceps* Quenst. sp. wegen der ausserordentlichen Seltenheit dieser merkwürdigen Cidariten-Gattung anführen.

Anders als an den Lochen oder am Böllart verhält sich die Sache am Hundsrück bei Streichen. Die Impressathone werden gegen oben immer häufiger von festen Bänken durchsetzt, welche zuletzt kaum mehr ganz dünne Lagen weichen Mergels zwischen sich lassen. Keine Spur von Schwämmen ist bemerkbar, aber auch der Reichthum an Thierresten ist beinahe verschwunden. Cephalopoden sind es fast ausschliesslich, welche hier die in grosser Regelmässigkeit auf einander folgenden Kalkbänke bevölkern und selbst diese scheinen etwas anderer Art, als jene der Schwammschichten. Was hier die Kalke einschliessen, ist Folgendes: *Amm. trimarginatus* Opp., *Marantianus* d'Orb., *Bauhini* Opp., *tortisulcatus* d'Orb., *Hauffianus* Opp., *atavus* Opp., *Streichensis* Opp., *Tiziani* Opp.

Würde nicht ein oder die andere von diesen Arten sich schon an vielen Lokalitäten mit solchen der Schwammschichten vergesellschaftet gefunden haben, so wüsste man wirklich nicht wohin mit Schichten, deren Fossile sich so abweichend verhalten. So aber wird man wohl der Wahrheit ziemlich nahe kommen, wenn man die Ablagerungen von Streichen etwa an die Basis, die von den Lochen in die Mittel- und Ober-Region der Zone des *Amm. bimammatus* versetzt.

Obwohl nun über den weiteren westlichen Verlauf der Zone durch Schwaben wie durch den südlichen Theil von Baden

keine genaueren Nachrichten vorhanden sind, so geht doch aus dem, was man überhaupt von dem oberen Jura dieser Gegenden weiss, mit ziemlicher Sicherheit hervor, dass sowohl im oberen Donauthal wie auch am Randen diese Zone vorhanden ist, hier in wohlgeschichteten Kalken, dort in massigen, zerfressenen Scyphienschichten auftretend.

Die erste sichere Kunde von diesen Schichten stammt wieder aus der Schweiz, und zwar vom Geissberg im Canton Aargau, wo dieselben erst neuerlich durch Herrn C. Mösch in seinem jüngst veröffentlichten Aufsatze nachgewiesen wurden. Wir finden nämlich in dem Profile des Geissbergs über den oben beschriebenen Geissbergschichten, Nr. 5 als Crenularis-Schichten bezeichnet, eine Ablagerung, welche sich zu folge der in sie eingeschlossenen Thierreste als der Stellvertreter der Zone des *Amm. bimammatus* erweist. Es ist annähernd die Scyphienfacies, in welchen diese Zone hier auftritt, wenn auch die Scyphien hier bei weitem nicht so häufig als an schwäbischen Lokalitäten und zumeist nur auf eine Lage beschränkt vorkommen. Es fehlen indess hier auch alle die feinen Sachen, welche diese Schichten in Schwaben so sehr auszeichnen, an ihre Stelle sind Echinodermen getreten, so dass der eigentliche Charakter der Scyhienfacies schon etwas verwischt erscheint. *Amm. bimammatus* Quenst., *Amm. semifalcatus* Opp. und *Amm. Streichensis* Opp. kommen vor, und ein Exemplar eines inflaten Ammoniten, welches von Mösch in diesen Schichten aufgefunden wurde, möchte wohl dem *Amm. atavus* Opp. zuzutheilen sein, doch wird die Hauptmasse der hier vorkommenden Ammoniten durch die formenreiche Familie der Planulaten gebildet. Die Pelecypoden sind durch einige Pholadomyen, wie sie auch im Terrain à chailles vorkommen, *Phol. tumida, parcicosta* und *Pecten Verdati* Thurm. vertreten, von Brachiopoden ist *Ter. cf. Baugieri* nennenswerth. Die Echinodermen sind indess nach den Cephalopoden die wichtigsten Vorkommnisse, und für Vergleiche mit westlicher gelegenen Lokalitäten selbst von grösserer Bedeutung als die Ammoniten. Was davon am Geissberg vorkommt, ist ungefähr Folgendes: *Cidaris florigemma* Phill., *cervicalis* Ag., *Hemicidaris crenularis*

Lamk. sp., *Stomechinus lineatus* Gdf. sp., *Diplopodia Anonii* Des., *Collyrites pinguis* Des. sp., *Holectypus Argoviensis* Des.

Ein ausgezeichneter Aufschluss findet sich in einem Steinbruche bei Lauffohr an der Aare, etwa 1½ Stunde von Brugg entfernt. Wenngleich die Mächtigkeit dieser Schichten hier 3 Fuss kaum übersteigen wird, kann man doch selbst ganz gute Sachen dort sammeln, indem die Crenularis-Schichten gerade den Abraum der brauchbaren Bänke bilden. Obwohl mir die Zeit, welche ich diesem Steinbruche widmen konnte, nur sehr kurz zugemessen war, so erhielt ich doch folgende Arten: *Bel. unicanaliculatus* Ziet., *Amm. semifalcatus* Opp., *sp. cf. Achilles* d'Orb., *Panopaea varians* Ag. sp., *Pholadomya parcicosta* Ag., *Goniomya inflata* Ag., *litterata* Ag., *Pecten Verdati* Thurm., *Terebrat. cf. Baugieri* d'Orb., *Holectypus Argoviensis* Des., *Hemicidaris crenularis* Lamk. sp. (Stacheln).

Durch den ganzen Canton Aargau hat Mösch diese Schichten mit der grössten Schärfe verfolgt und dargethan, dass dieselben fast überall, wo keine sog. Oxfordmergel sich finden, d. h. also auch im östlichen und südlichen Theile des Canton Basel (Neuenburg kommt dabei nicht in Betracht) diese Gebilde in der gleichen Facies wie am Geissberg auftreten, nur dass sie, je weiter man nach Westen vorschreitet, an Mächtigkeit bedeutend zunehmen. Sie schwellen nach und nach zu ziemlich mächtigen Ablagerungen eines gelben, marmorartigen, oft Kieselausscheidungen einschliessenden Kalkes an, der wegen seiner Festigkeit gerne zu Bausteinen ausgebrochen wird. In dieser Form treffen wir denn auch die Crenularis-Schichten bei Olten, am Ostende des Canton Solothurn, so bei Ober-Gösgen, wo zum erstenmale *Glypticus hieroglyphicus* mit *Cidaris florigemma* und *cervicalis* vergesellschaftet, in dem viel Kiesel enthaltenden Kalke auftritt, während ein Steinbruch neben der Schlossruine in Niedergösgen diese Schichten noch ganz in der im Aargau herrschenden thonig-oolithischen Gesteinsbeschaffenheit enblöst hat.*) In der Umgegend von Olten selbst kann man die Schich-

*) Mösch: Untersuchungen im weissen Jura der Cantone Solothurn und Bern. Verh. d. Schweizer naturf. Ges. in Luzern 1863.

ten an vielen Stellen anstehend finden, und manche dieser Lokalitäten sind auch sehr ergiebig an ganz wohlerhaltenen Fossilen, welche, da sie meist verkieselt sind, sehr schön aus den sonst festen Kalken herauswittern. Mir lieferten die jeweiligen Aufschlüsse folgende Arten: *Perna complanata* d'Orb., *Mytilus subpectinatus* d'Orb., *Pecten vimineus* Sow., *inaequicostatus* Phill., *Ostrea gregaria* Sow., *Terebrat. cf. Baugieri* d'Orb., *Terebratulina substriata* Schloth. sp., *Rhynchon. sp. nov.*, *Cidaris florigemma* Phill., *Hemicidaris crenularis* Lamk. sp., *Glypticus hieroglyphicus* Gdf. sp., *Millericrinus Milleri* Gdf. sp.

Wo das Gestein besonders kieselreich erscheint, zeigen sich auch schon einzelne *Astraeen*. Die Cephalopoden sind schon mit der mächtigeren Entwicklung der Kalke so zu sagen gänzlich verschwunden, und auch die Pelecypoden beginnen von hier an immer seltener vorzukommen. Bald fängt indess auch wieder die kalkige Gesteinsbeschaffenheit an, schwankend zu werden. Bei Wangen und Egerkingen, westlich von Olten, sind es noch sehr mächtige, gelbe Kalke, in denen man überall Stacheln von *Cid. florigemma* und *crenularius* nebst vielen Pelecypoden und Brachiopoden (*Ter. Delmontana* Opp. zeigt sich hier zum ersten male), daneben aber auch ziemlich häufig *Astraeen* finden kann, steigt man aber bei Oberbuchsiten den Mühlbachtobel hinauf, so sind die Kalke da beinahe plötzlich verschwunden. Grünlichgraue Mergel mit einzelnen festeren Lagen bilden hier die Stufe und nur ganz oben zeigen sich noch einige Bänke eines gelben kieselhaltigen Kalkes. Fossile sind im Allgemeinen sehr selten, und meine Erfunde beschränkten sich auf einige Stacheln von *Hemicid. crenularis*, ein Exemplar von *Panopaea varians* und *Glypticus hieroglyphicus*, welche sämmtlich aus den Kalken stammen. In den Mergeln aber liegen stellenweise viele kleine Sachen, *Astarten*, kleine Gasteropoden, *Pentacrinus sp.*, *Asterias sp.* etc., welche indess nicht näher bestimmbar erscheinen. Die Kalke treten, je weiter wir nach Westen vorrücken, immer mehr in den Hintergrund, während graue sandige Mergel die Hauptmasse der Crenularisschichten ausmachen. Kommen je noch kalkige Lagen vor, so haben sie ihre gelbe Farbe eingebüsst und erscheinen in dem-

selben Grau wie die sie umgebenden Mergel. Freilich ist es schwierig, von Oberbuchsiten weiter nach Westen die Uebergänge genau zu verfolgen, indem kein guter Aufschluss mehr vorhanden ist bis nach Solothurn, wo das schon mehr erwähnte Profil von Günsberg nach den Balmbergen auch diese Schichten in wahrer Pracht zu Tage treten lässt.

Bei Günsberg sehen wir nämlich über den oben beschriebenen grauen Mergeln der Geissberg-Schichten Mergelmassen sich erheben, die von den tieferen Schichten sich dadurch unterscheiden, dass sie undeutlich oolithisch erscheinen. Sie werden bedeckt von grauen, sehr zerfressenen, mergeligen Kalken, die aber in Bezug auf die in sie eingeschlossene Fauna von den vorhergehenden nicht abweichen. Die Fauna beider Ablagerungen ist sehr reich zu nennen, doch besteht die Hauptmasse der Arten aus Korallen. Da die Literatur über die Korallen sehr zerstreut ist, und namentlich die von Etallon aufgestellten Arten bis jetzt nur in Beschreibungen existiren, so würden bei noch so grosser Mühe doch keine sicheren Bestimmungen erzielt werden, wesshalb ich mich derselben lieber ganz enthalte, und nur das, was von sonstigen Thierresten hier vorkommt, aufzählen. Ich fand nämlich bei Günsberg: *Turbo aff. Meriani* Gdf., *Pholadomya similis* Ag., *Plicatula tubifera* Lamk., *Ostrea gregaria* Sow., *Terebr. Delmontana* Opp., *Rhynch. Thurmanni* Merian., *Cid. florigemma* Phill., *aspera* Ag., *Stomechinus lineatus* Gdf. sp., *Glypticus hieroglyphicus* Gdf. sp.

Die Vorkommnisse sind beinahe sämmtlich verkieselt. Dass diese Ablagerungen schon vollkommen dem Terrain à chailles der Nordschweiz entsprechen, kann, glaube ich, kaum bezweifelt werden, denn sämmtliche angeführte Arten kommen auch im Terrain à chailles der Gegend von Delémont vor.

So haben wir denn nun jene Facies dieser Schichten erreicht, welche, mindestens eben so berühmt in ihrer Art, als die Ablagerungen an der Lochen, auch schon seit Jahren die ungetheilte Aufmerksamkeit der Geognosten auf sich gezogen hatten. Schon seit lange vermuthete man, die Aequivalente dieses Gebildes in den Scyphienkalken suchen zu müssen, doch da man

letztere Stufe immer als ein ungegliedertes Ganze betrachtete, konnte man damit nicht recht ins Klare kommen. Doch dadurch, dass Mösch im Aargau die Crenularis-Schichten nachgewiesen, legte er den ersten Grund zur Einreihung des Terrain à chailles in die Reihe der süddentschen Formationsglieder. Sicher konnte die Stellung des Gebildes aber erst ermittelt werden, nachdem durch Oppel die drei neuen Zonen mit Bestimmtheit festgestellt waren.

Das Terrain à chailles verbreitet sich über den ganzen westlichen Theil des schweizer Jura. Soll man die Grenze angeben, wo einerseits die kieselig mergelige, andrerseits die kalkige Entwicklung der Schichten des *Hemicid. crenularis* Platz gegriffen hat, so würde dieselbe so ziemlich mit dem Meridian von Basel zusammenfallen, so dass östlich desselben die Crenularis-Schichten, westlich aber das Terrain à chailles zu suchen wäre. Dass dieselbe indess nicht ganz ohne Kurve dem Meridian nachziehe, lässt sich wohl denken; so wird sie im Canton Basel selbst denselben etwas nach Osten überschreiten, im Canton Solothurn sich etwas von ihm zurückziehen, doch sind das immerhin unbedeutende Abweichungen. Die Hauptentwicklung des Terrain à chailles fällt indess in jene Gegenden, deren Gewässer zur Zeit der Bildung dieser Ablagerungen die Ufer der Vogesenhalbinsel bespühlten.

Das Fringeli, jener weltberühmte Fundort für verkieselte Seeigel und Crinoideen, liegt gerade mitten in diesem Paradiese der Sternkorallen. Die Schichtenfolge habe ich schon oben pag. 127 angegeben, und ich habe hier nur noch einiges über das Vorkommen der Fossilreste nachzutragen. Es sind also die Schichten Nr. 4 und 5, welche das Lager der Korallen und Echinodermen, nebenbei aber auch einer Masse anderer, zum Theil sehr hübscher und interessanter Thierreste bilden. Die Vorkommnisse sind sämmtlich verkieselt, so dass man dieselben durch Säure meist prachtvoll zu entblössen im Stande ist. Die Ausbeute, welche ich von dieser Lokalität mitbrachte, ist: *Isoarca sp.*, *Lima laeviuscula* Sow. sp., *Pecten Verdati* Thurm., *lens* Sow., *vimineus* Sow., *Ostrea gregaria* Sow., *Terebr. Delmontana* Opp., *Rhynch. Thurmanni* Mer., *Orbicula* sp., *Thecidea* sp., *Ceriopora* sp.,

Cid. florigemma Phill., *aspera* Ag. (Stacheln von *C. Parandieri*), *oculata* Ag., *laeviuscula* Ag., *Hemicid. crenularis* Lamk. sp., *Diplopodia subangularis* Gdf. sp., *Glypticus hieroglyphicus* Gdf. sp., *Stomechinus lineatus* Gdf. sp., *Pygaster dilatatus* Des., *Millericr. Milleri* d'Orb., *echinatus* d'Orb., *Cnemidium rotula* Aut. helv., *Scyphia amicorum* Thurm.

Ausser den eben genannten Echiniden führt Desor in seiner Synopsis noch folgende Arten von Fringeli an: *Cid. Parandieri* Ag., *cervicalis* Ag., *spinosa* Ag., *Hemicid. undulata* Ag., *Pseudodiadema placenta* Ag., *Pedina sublaevis* Ag., *Stomechinus perlatus* Desm. sp., *serialis* Ag., *Pygaster tenuis* Ag., *Collyrites bicordata* Leske sp.

Das Terrain à chailles ist indess nicht allein am Fringeli schön aufgeschlossen, sondern auch noch an vielen anderen Pnnkten der Gegend um Delémont. Nennenswerth ist in dieser Beziehung auch noch die Strasse, welche von Movelier nach Ederschwyler führt, ebenso eine Stelle nahe hinter den letzten Häusern von Delémont, wo sich die Schichten zwar in abnormer Lagerung, indess sehr reich an den Resten organischer Wesen vorfinden. Letztere Lokalität, welche sich besonders durch ausgezeichnet vollständige Verkieselung der hier vorkommenden Thierreste auszeichnet, lieferte mir folgende Sachen: *Lima rigida* Sow., *Plicatula tubifera* Lamk., *Ostrea gregaria* Sow., *Vermetus* sp., *Terebr. Delmontana* Opp., *Rhynch. Thurmanni* Mer., *pulchella* Thurm., *Cid. florigemma* Phill., *cucumifera* Ag., *aspera* Ag., *Hemicid. crenularis* Lamk. sp., *Millericrinus Duboisianus* d'Orb., *Münsterianus* d'Orb., *regularis* d'Orb., *ornatus* d'Orb., *aculeatus* d'Orb., *calcar* d'Orb., *horridus* d'Orb., *echinatus* d!Orb., *Milleri* Gdf. sp.

Von Movelier, wo die Aufschlüsse längs der Strasse denen vom Fringeli wenig an Grossartigkeit nachgeben, muss ich noch einiges, was mir an den bis jetzt betrachteten Lokalitäten nicht begegnete, nachtragen, nämlich einen *Turbo*, eine *Natica*, *Nerinea* und eine *Pterocera*, lauter noch noch nicht benannte Arten, dann *Apiocrinus Murchisonianus* riesige Stiele, *Collyrites pinguis* Des., *Collyrites bicorata* Leske sp., *Pentacrinus* sp. und *Asterias* sp.

Die grössten mir bekannten Stacheln von *Cid. florigemma* stammen von einer Lokalität bei Wahlen in der Nähe von Laufen im Birsthale (Canton Bern). Es ist dort überhaupt gut zu sammeln, da die Stelle sehr reichhaltig ist. Meine Erfunde sind: *Lima rigida* Sow., *Pecten Verdati* Thurm., *Ostrea gregaria* Sow., *Terebr. Delmontana* Opp., *Rhynch. Thurmanni* Mer., *Rh. pulchella* Thurm., *Rh. senticosa* Schloth., *Turbo* sp., *Natica* sp., *Nerinea* sp., *Cid. florigemma* Phill., *aspera* Ag., *cervicalis* Ag., *Millericr. Greppini* Opp., *tuberculatus* d'Orb., *Milleri* Gdf. sp., *echinatus* d'Orb., *Apiocrinus cf. Roissianus* d'Orb.

Aus den wenigen Daten, welche ich hier zu geben im Stande war, mag zur Genüge erhellen, wie ausserordentlich übereinstimmend das Terrain à chailles in der ganzen Nordwest-Schweiz entwickelt ist. Ueberall kehren in grauen Mergeln dieselben Thierformen in verkieseltem Zustande wieder, und hauptsächlich sind es Echinodermen, welche die Fauna darstellen. Nicht so verhält sich die Sache in den mehr westlichen Gegenden des Jura im Canton Neuenburg. Hier sind diese Schichten sehr verkümmert, und von den höherliegenden Schichten der *Diceras arietina* (man wird wenigstens die obere Abtheilung des ganzen Schichtencomplexes nur als Aequivalente dieser Zone in Anspruch nehmen können) förmlich verschmelzen. Graue nicht sehr harte Kalke, in denen die Versteinerungen meist in verkieseltem Zustande auftreten, stellen die ganze Abtheilung dar. Ihre Mächtigkeit übersteigt nie 36 Fuss, wesshalb diese Schichten, da wohlerhaltene Versteinerungen in ihnen zu den Seltenheiten gehören, bei der ungeheuren Mächtigkeit des unmittelbar darüber ansteigenden Astartien, leicht übersehen werden. Erwähnen muss ich noch, dass unmittelbar unter diesen Kalken, welche *Cid. florigemma* und *Hemicid. crenularis* beherbergen, eine Scyphienlage sich findet, aus welcher ich indess nichts kenne, als Schwämme und *Meg. pectunculus*. Wie sich nun diese Scyphienschicht zur Zone des Amm. bimammatus verhalte, vermag ich leider nicht anzugeben. Die darüber folgende Kalkablagerung scheint indess unzweifelhaft wenigstens zum Theile dem sog. Terrain à chailles des Canton Bern zu entsprechen, indem nämlich Desor und

Gressly daraus anführen: *Cidaris Blumenbachi* Gdf., *(florigemma* Phill.) *Cidaris Parandieri* Ag., *Cidaris cervicalis* Ag., *Hemicidaris crenularis* Lamk. sp.

Aus den übrigen Sachen, welche genannt werden, und die noch allenfalls in diese Zone gehören könnten, lässt sich kein rechter Schluss ziehen. Die Hauptmasse der Vorkommnisse deutet auf die Zone der Diceras arietina, wesshalb ich auch die hier in Rede stehenden Ablagerungen erst bei der Besprechung der Zone der Diceras arietina etwas eingehender zu behandeln gedenke.

So ist denn auch die Zone des Amm. bimammatus und die entsprechenden Schichten an unserem Blicke vorübergezogen, und ich hoffe, dass meine Darstellung einigermassen ein Bild von den ungeheuren Veränderungen, welche sich gerade in dieser Region des Jura im horizontalen Verlaufe der Ablagerungen geltend gemacht hat, gegeben habe. Noch ist nicht Alles klar, und mancher Studien wird es noch bedürfen, eine besonders in den westlich vom Canton Bern gelegenen Distrikten das Dunkel, welches noch über den hier herrschenden Verhältnissen schwebt, zu erhellen. Ich muss es Anderen überlassen, hier die Forschungen weiter fortzusetzen, denn meine Zeit erlaubte es nicht, noch einmal diese Gegenden zu besuchen. Wie Vieles aber hier sowie auch im Jura des Canton Bern noch unklar, und genauerer Untersuchungen bedürftig erscheint, werde ich erst im Verlaufe meiner Darstellung noch näher zu bezeichnen im Stande sein.

Zunächst muss ich auf einige Schichten, welche, wie es bis jetzt scheint, eine ausschliesslich Aargauische Lokalbildung darstellen, aufmerksam machen. Es sind die Schichten Nr. 6, 7, 8 und 9 des Profiles von Geissberg, nämlich:

Caprimontana-Schichten, Weisse Kalke, Knollen-Schicht, Letzi-Schichten.

Obwohl Mösch diese Schichten dem Corallien und Kimméridien der schweizer Geologen gleichstellen zu müssen glaubt, und auch manche Gründe dafür beibringt, so kann ich in dieser Beziehung doch nicht mit ihm übereinstimmen, sondern betrachte vielmehr die ganze gegen 60′ mächtige Schichtengruppe als mit

grosser Wahrscheinlichkeit noch zur Zone des *Amm. bimammatus*, i. e. zur Oxfordgruppe gehörig.

Diese hier zu behandelnde Schichtengruppe ist im ganzen Canton Aargau überall nachweisbar, doch muss man schon so grosse Uebung im Erkennen der Unterabtheilungen besitzen, wie Mösch, um sie auch überall auffinden zu können. Gegen 30′ mächtige Kalkablagerungen, unten gelblich, nach oben kreideweiss werdend, beginnen die Gruppe. In der unteren gelblichen Region (Caprimontana-Schichten-Mösch) findet sich namentlich *Rhabdocit. caprimontana*, *Collyr. brevis*, *Pentacr. subteres*, *Ter. cf. Baugieri*, *Rhynch. senticosa;* die Oberregion (Weisse Kalke Mösch) ist dagegen ausgezeichnet durch lingulate Ammoniten, *Pleurotomaria Münsteri*, *suprajurensis*, *Pholadom. cor.*, *decemcostata*, *Pleuromya donacina* (?)*)

Von grösserer Wichtigkeit als die vorhergehende scheint mir die nun folgende Knollenschicht, eine Scyphienlage von 1—3′ Mächtigkeit. Die Einschlüsse an organischen Resten verweisen beinahe durchgängig diese Schicht in die Zone des *Amm. bimammatus*; es sind nämlich *Cidaris Suevica* Quenst., *Pecten sp.* (*textorius albus* Quenst.) *Terebr. bisuffarcinata*, *cf. Baugieri*, *Rhynchon. senticosa*, *Terebratulina substriata*, *Terebratella loricata*, *trignella* (?) *Ceriopora angulosa*, *Scyphia intermedia* etc. Beinahe alle hier genannten Sachen finden wir schon in irgend einem der vorhergehenden Verzeichnisse erwähnt, so dass die Thierreste dieser Schicht, wobei namentlich *Cidaris Suevica* sehr ins Gewicht fallen dürfte, entschieden für die Einreihung derselben in die Zone des *Amm. bimammatus* sprechen.

Es schliessen sich endlich noch die Letzischichten an, welche die lithographischen Steine, die am Bötzberg bei Brugg gebrochen werden, liefern. Die Fauna, welche sie einschliessen, besteht meist aus Pelecypoden, welche von Mösch sämmtlich mit Arten der Kimmeridge-Gruppe indentificirt werden. Ich möchte eine Uebereinstimmung dieser Sachen mit jenen von Le Banné

*) Exemplare, welche ich aus den weissen Kalken von Wangen besitze, scheinen mir nicht vollkommen mit dieser Agassiz'schen Species übereinzustimmen.

bei Bruntrut sehr bezweifeln, denn würde auch, was allerdings sehr Vieles für sich hat, die Kimmeridgen-Gruppe mit den Schichten des *Amm. tenuilobatus*, welche unmittelbar über den Letzi-Schichten folgen, zu beginnen sein, so würde doch jedenfalls die Zone des *Amm. tenuilobatus* die Basis der Gruppe bilden. Da nun aber die Schichten von Le Banné mindestens in die Mitte, wenn nicht in die Oberregion des Kimméridien gehören, so wäre es doch sehr auffallend, wenn einzelne hier vorkommende Arten schon in der Oxfordgruppe auftreten würden.

Hiemit scheint es mir, kann ich die Betrachtung dieser Schichten beschliessen und übergehen zur Zone des *Amm. tenuilobatus.*

4. Zone des *Amm. tenuilobatus.*

Diese Zone ist eine der best charakterisirten, und am wenigsten schwierig zu erkennenden Ablagerungen in den ganzen östlich gelegenen Theilen unseres Betrachtungsgebietes. Nicht so leicht ist dieselbe schon im Canton Aargau aufzufinden, und im grössten Theile des Canton Solothurn weiss ich dieselbe nicht mehr nachzuweisen. Es erscheint dies allerdings etwas sonderbar, und die Vermuthung liegt nahe, dass die Schicht zwar vorhanden sei, jedoch in sehr veränderter Facies auftrete, so dass es schwer werde, dieselbe wieder zu erkennen. Dies ist nun allerdings möglich und sogar wahrscheinlich, doch hat man dafür bis jetzt noch nicht die geringsten paläontologischen Anhaltspunkte, und die Veränderungen, wenn solche anzunehmen sind, müssen so durchgreifender Natur sein, dass auch keine einzige der in Franken und Schwaben, ja selbst noch im Canton Aargau für diese Schichten charakteristischen Arten bis in die westlichen und nordwestlichen Partien des schweizer Jura fortsetzt. Zwei Bildungen aber mit gänzlich verschiedenen Faunen, deren Berührungsgrenzen, an denen sich die Arten mischen, noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen sind, als äquivalent zu erkennen, dazu fehlen vorderhand der Wissenschaft noch die Mittel, indem sich aus der Lagerungsfolge allein durchaus kein sicherer Schluss ziehen lässt. Ich muss also, so lange nicht das Gegentheil bewiesen werden kann, annehmen, dass die Zone des *Amm.*

tenuilobatus sich gegen Westen nach und nach so zu sagen auskeile, während die über dem Terrain à chailles folgenden Korallenablagerungen bis jetzt allein fast als Aquivalent der Schichten der *Diceras arietina* oder des Nattheimer Coralrag bezeichnet werden können, und für diese Ansicht wenigstens einige paläontologische Thatsachen sprechen, wie ich später darzuthun Gelegenheit haben werde.

Die Zone des *Amm. tenuilobatus* tritt im nordöstlichen Franken meist als eine ausserordentlich mächtige Bildung auf, die sich gewöhnlich aus zwei grösseren Terrassen, einer tieferen mergeligen, und einer höheren kalkigen aufbaut. In den Mergeln sind es zumeist Cephalopoden, untermischt mit wenigen sehr vereinzelten Echinodermen nnd Brachiopoden, welche die Fauna zusammensetzen, sowie sich indess massigere Kalkfelsen einstellen, finden sich auch eine Menge von Scyphien, Brachiopoden, Bryozoen und verschiedenartige Echinodermen, welche alsdann die Schichten bevölkern. Die Kalkfelsen können indess in ganz verschiedenen Höhen beginnen, und selbst ununterbrochen aus der Zone des *Amm. bimammatus* fortsetzen, womit meist zugleich auch die Amorphozoen dieselbe vertikale Verbreitung gewinnen, ebenso können aber auch die Mergel bis zu bedeutender Höhe ansteigen, die Kalke fast ganz verdrängend. Die Kalke der Oberregion werden auch stellenweise durch Dolomite ersetzt, welche dann auch in jeder beliebigen Höhe ihren Anfang nehmen können. Gewöhnlich aber werden nur die alleroberstem Lagen der Zone durch Dolomite vertreten, noch häufiger stellen sich die Dolomite erst in solcher Höhe ein, dass ihre untere Grenze schon über die Zone des *Amm. tenuilobatus* hinausfällt.

Die normale Entwicklung ist durch das Profil des Staffelberges, welches ich auf Seite 113 gegeben habe, dargestellt. Die Schichten 6, 7, 8 und 9 setzen die Zone zusammen, doch ist die Fauna von Nr. 6 noch sehr wenig gekannt. Die Unterregion dieses Complexes von wohlgeschichteten Kalken, welche Gümbel Werkbankkalk genannt hat, ist weniger fest und ziemlich thonig, wesshalb auch alle in den Kalken angelegte Steinbrüche sich immer nur auf die obere festere und desshalb brauchbarere Region

beschränken. Das Studium der tieferen Lage ist desshalb sehr schwierig, und ich kann nicht mit Schärfe angeben, wo hier die Grenze zwischen den beiden aneinander angrenzenden Zone durchgehe. Dass aber die obere Hälfte, der eigentliche zu technischen Zwecken ausgebeutete Werkbankkalk der Zone des *Amm. tenuilobatus* angehöre, beweist *Amm. Fialar*. Opp., welchen ich hier in einem Steinbruch sehr häufig fand. Die darüberfolgenden Mergel sind sehr mächtig (30—50′) und von theils häufigeren, theils sparsameren festen Bänken durchzogen, welche das Lager der Fossile bilden. In den Mergeln selbst sind die Vorkommnisse sehr selten und theilweise verkiest, *Collyriten* und einzelne Exemplare von *Pholadomya acuminata* Hartm. kommen auch in verkalktem Zustande hier vor. Die Kieskerne sind sehr klein und roh, und nur an sehr wenigen Lokalitäten so gut erhalten, dass sie bestimmbar erscheinen. Dr. Schrüfer glaubt diese Mergel dem „Weissen Beta" ungefähr gleichstellen zu müssen, und erwähnt darin namentlich eine Terebratel, welche der Ter. impressa sehr ähnlich sehe und in grosser Menge hier vorkomme. Ich fand diese kleinen Brachiopoden ebenfalls sehr häufig überall in diesen Schichten in ganz Franken wie auch in Schwaben, namentlich in der Boller Gegend, woher ich sie nach Hunderten besitze. Sie stimmt in ihrer Form genau mit der in Quenstedts Jura tab. 79. fig. 14 gegebenen, ist indess sicher nicht eine junge Ter. nucleata, sondern eine besondere für sich bestehende Species. Die Hauptmasse der übrigen Fauna wird von Cephalopoden dargestellt, welche Thierklasse namentlich durch zahllose meist riesige Planuaten vertreten erscheint. *Amm. tenuilobatus* ist in ziemlicher Häufigkeit vorhanden, von den Inflaten sind es namentlich *Amm. iphicerus* Opp., *Amm. acanthicus* Opp. und *Amm. Altenensis* d'Orb., welche man öfter antrifft, *Amm. Uhlandi* Opp. ist auch keineswegs selten, doch gehört derselbe den höchsten Regionen der Mergel, welche nur an wenigen Stellen noch als solche auftreten, sonst schon meist durch Scyphienkalke ersetzt werden, an.

So wie nun Scyphien, zugleich mit mächtigen Kalkmassen sich zeigen, stellt sich auch wieder *Ter. bisuffarcinata*, *Rhynchon.*

lacunosa u. s. w. ein, wie wir es schon in den beiden vorhergehenden Zonen zu beobachten Gelegenheit hatten. Die Scyphienkalke des Staffelberges sind arm an organischen Einschlüssen, doch zeigen sich die wenigen Reste, welche vorkommen, meist in verkieseltem Zustande. Ausser den beiden angeführten Brachiopoden fand ich nur noch ein Exemplar von *Amm. acanthicus* und ebenso von *Amm. tenuilobatus*. Auch aus dem Dolomite war nichts weiter aufzutreiben als Steinkerne von *Ter. bisuffarcinata* und *Rhyn. lacunosa.*

Desto entwickelter und petrefaktenreicher erscheinen die Scyphienkalke der in Rede stehenden Zone am Würgauer Berg. Die Werkbankkalke, welche hier durch die Schicht Nr. 4 des Profiles dargestellt werden, sind schon in Scyphienfacies entwickelt, welche demnach aus der unmittelbar darunterliegenden Zone des *Amm. bimammatus* hier herauf fortsetzt, doch wurden in diesen massigen Kalken, welche sehr reich an Kiesel sind, bis jetzt noch keine Ammoniten aufgefunden, *Ter. bisuffarcinata*, *Rhynchonella lacunosa*, Stacheln von *Cid. coronata* und undeutliche Reste anderer Echinodermen, war nebst vielen Scyphien alles, was ich daraus erhielt. Erst die darüber folgende weiche mergelige Scyphienlage (Schicht Nr. 5) wimmelt von allen möglichen Resten niederer Thiere, was indess auch zum grossen Theile durch die Gesteinsbeschaffenheit bedingt sein mag, indem aus den unterlagernden harten Kalken sich nichts ordentlich herauslöst. Was ich sammelte, ist ungefähr folgendes: *Amm. platynotus* Rein. sp., *stephanoides* Opp., *iphicerus* Opp., *Altenensis* d'Orb., *falcula* Quenst., *trachinotus* Opp., *alternans* Buch., *Pect. subpunctatus* Münst., *Ostrea rastellaris* Münst., *Spondylus pygmaeus* Quenst., *Ter. bisuffarcinata* Schloth., *nucleata* Schloth., *orbis* Quenst., *gutta* Quenst., *subcanalis* Münst., *Terebratulina substriata* Schloth. sp., *Terebratella loricata* Schloth. sp., *Megerlea pectunculus* Schloth. sp., *Rhynch. lacunosa* Schloth. sp., *striocincta* Quenst. sp., *triloboides* Quenst. sp., *Ceriopora radiciformis* Gdf., *clavata* Gdf., *compacta* Quenst., *Cidaris coronata* Gdf., *Eugeniacr. cariophyllatus* Gdf., *Pentacr. subteres* Gdf., *cingulatus* Gdf., *Cnemidium rotula* Gdf., *Problematicum* Quenst. Jura t. 81, fig. 8.

Was ich anzuführen vermochte, ist nur ein kleiner Theil der hier vorkommenden Arten, denn eine solche Fülle von Resten niederer Thiere, wie sie hier liegt, weisen auch nur die besten schwäbischen Lokalitäten, wie z. B. der Bosler bei Boll, auf. Alle in dem Profile höher folgenden Schichten sind im Vergleiche mit der eben besprochenen arm zu nennen. Es schliessen sich nämlich über diesen bunten, weichmergeligen Scyphien-Schichten graue, wohlgeschichtete Schiefermergel an, in denen sich ziemlich viele festere Bänke ausscheiden. Sie stimmen sowohl in ihrer Gesteinsbeschaffenheit, als auch in ihren organischen Einschlüssen genau mit der Schicht Nr. 7 des Staffelberg-Profiles überein, und liefern hier die gleichen riesigen Planulaten, welche dort schon unsere Aufmerksamkeit erregten. Leider ist der Aufschluss dieser Schichten zu gering, als dass man Vieles daraus erhalten könnte, denn wenn auch gerade die Planulaten nicht selten sind, so sind ihre Formen doch meist so wenig bezeichnend, dass man nicht viel damit anfangen kann. Nur *Amm. polyplocus* Rein. sp. bietet hier einige Anhaltspunkte, ebenso ein kolossaler Planulat von mehr als 1½′ Durchmesser, welcher wohl zu *Amm. bipedalis* Quenst. gestellt werden dürfte, auch die kleine schon obenerwähnte Terebratel fehlt hier nicht. Bald werden die Mergel indess wieder verdrängt durch mächtige, ziemlich dunkel blaugraue, oolithische Kalke, welche stellenweisse ziemlich kieselhaltig erscheinen. Von Petrefakten ist aus dem sehr harten Gestein beinahe nichts herauszubekommen. *Amm. dentatus*, welcher zum erstenmale im ganzen Profile hier auftritt, liegt indess in ziemlicher Menge darin. Erst die darüberfolgenden gelbgrauen Mergel liefern wieder eine etwas reichlichere Ausbeute, worunter sich namentlich *Amm. dentatus* Rein. sp., *Amm. tenuilobatus*, *Rhynchon. lacunosa (var. dichotoma)* und *Cid. coronata* auszeichnen. Scyphien fehlen hier sowie in der vorhergehenden Schicht nicht. Den Schluss machen massige Kalke mit grossen Hornsteinknauern. Wie ungeheuer mannigfaltig sich die Schichtenreihe in dieser einzigen Zone stellenweise darstellen kann, ist aus diesem, sowie aus dem von Gümbel in seinem Aufsatze über Streitberg gegebenen Profile des Schauergrabens bei Streitberg wohl hinlänglich er-

sichtlich, doch sind solche vielgliederige Reihen von Ablagerungen eine Ausnahme von der Regel, indem sich die Schichtenfolge gewöhnlich entweder so gestaltet, wie das Profil des Staffelberges sie darstellt, oder auch heben die massigen Scyphienkalke mit der Zone des *Amm. bimammatus* an, und setzen, in malerischen Felspaıtien sich zerspaltend, ohne Unterbrechung bis an die Dolomitkuppen, welche den Berg krönen, fort. In solchen Fällen ist dann die Grenze zwischen beiden Zonen ausserordentlich schwer zu ziehen, indem die Masse der kleinen zierlichen Sachen sich so gut unten wie oben wiederfindet, und hauptsächlich nur die damit vergesellschafteten Cephalopodenarten bei der Altersbestimmung der Ablagerungen einen Ausschlag geben können. Dass sich an Profilen, wo sich die Zone des *Amm. tenuilobatus* so vielgliederig darstellt, wie bei Würgau oder Streitberg, noch einzelne Unterabtheilungen, vielleicht sogar noch sehr bestimmte Horizonte werden feststellen lassen, ist sehr wahrscheiulich, doch bedarf es dazu eingehenderer und länger fortgesetzter Studien, als ich zu machen Gelegenheit hatte.

Bei Streitberg setzt sich, wie aus den beiden Profilen Seite 116 und 118 hervorgeht, die Zone regelmässig unten aus festen Kalken, oben aus den weicheren Mergeln mit festeren Bänken zusammen, wie wir es schon am Staffelberge beobachteten. Es sind dies die Schichten B^2 und B^3 des Gümbelschen Aufsatzes, die Lagen Nr. 6 und 7 meines Profiles von der rechten, Nr. 5 und 6 von der linken Thalseite. Im Schauergraben dagegen schliessen sich über den Scyphienschichten aus der Zone des *Amm. bimammatus* massige Scyphienkalke an, gegen 50′ mächtig. (A^3 Gümbel.) Ich kann daraus anführen: *Amm. falcula, A. alternans*, *A. dentatus*, *A. stephanoides*, *A. striolaris*, *A. polyplocus*, *Avicula similis*, *Ter. nucleata, bisuffarcinata*, *Kurri*, *Terebratella loricata*, *Ceriopora clavata.* Nach oben wird dieser Kalk fester, in immer dickere Bänke geschichtet, enthält viele Hornsteinausscheidungen, nimmt deutlich oolithische Struktur an, und bildet in dieser Form nochmals eine Wand von 15′ Höhe (A^4 Gümbel). Die Einschlüsse an Petrefakten sind ungefähr die gleichen wie die der vorhergehenden Abtheilung, nur dass die-

selben hier in verkieseltem Zustande erhalten sind, einzig *Amm. tenuilobatus* und *Rh. lacunosa, var. dichotoma* möchte ich hier erwähnen. Es folgen dichte weisse Kalke, in dünnen unebenen Bänken voll von Hornsteinknollen, das Hauptlager von *Rh. lacunosa* und *Ter. bisuffarcinata*. Alles, was sonst noch hier vorkommt, findet sich auch schon tiefer. Ein 3′ mächtiges Dolomitlager, welches noch von bröcklichem Kalk mit Dolomitzwischenlagen bedeckt wird, schliesst die Zone ab, denn A^8 des Gümbelschen Profiles möchte ich schon der Kimmeridgegruppe zutheilen.

Von Streitberg weiter nach Südwesten, scheint die im nordöstlichen Franken vorzüglich herrschende Entwicklung der Zone des *Amm. tenuilobatus* in mächtigen hellgrauen Schiefermergeln mit Schwefelkiesausscheidung nach und nach im Abnehmen begriffen zu sein, denn so viel sich aus dem Pfaff'schen Aufsatze*) entnehmen lässt, müssen dieselben schon in der Gegend von Erlangen sozusagen verschwunden sein. Noch viel mehr ist dies der Fall bei Thalmässing und Weissenburg, wo die Zone beinahe ausschliesslich aus wohlgeschichteten harten Kalken besteht. Die Cephalopoden-Fauna dieser Kalke habe ich schon Seite 119 ausführlicher angegeben, und vermag auch hier nichts Weiteres beizufügen. Was ausser den Cephalopoden noch vorkommt ist nicht viel, und beschränkt sich hauptsächlich auf undeutliche Steinkerne von Gasteropoden und einige wenige Bivalven, einige noch nicht näher bestimmte Seeigel-Arten, namentlich ein Pygaster sind nicht gerade selten, nur ist der Erhaltungszustand in dem harten Stein leider ein sehr schlechter.

So setzt dann in gleicher Gesteinsbeschaffenheit die Zone weiter nach Westen fort, wo sie noch am Hahnenkamm und Hesselberg recht gut entwickelt auftritt. Die Mergel habe ich auch am Hahnenkamm nicht wieder beobachtet; dagegen treten hier sehr ausgezeichnete Scyphienkalke in dieser Region auf, und dieselben bieten stellenweise sehr schöne und reiche Aufschlüsse dar. Ich sammelte hier an einer Lokalität nicht weit

*) Pfaff: Uebersicht der geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Erlangen.

von Heidenheim: *Amm. tenuilobatus* Opp., *Amm. stephanoides* Opp., *Pecten subpunctatus* Münst., *Ostrea rastellaris* Münst., *Terebratula bisuffarcinata* Schloth., *Ter. gutta* Quenst., *Ter. orbis* Quenst., *Rhynch. lacunosa* Schloth. sp., *Terebratulina substriata* Schloth. sp., *Crania aspera* Gdf., *Ceriopora radiciformis* Gdf., *Cnemidium rotula* Gdf.

Auch von Wasseralfingen citirt Oppel die Zone, wo sie besonders an dem auf den Braunenberg führenden Wege in einem schönen Profile entblösst sein soll. Besonders die Unterregione mit *Amm. platynotus* und *Amm. falcula* ist durch einen Steinbruch hier sehr gut aufgeschlossen.*)

Ausgezeichnet ist die in Rede stehende Ablagerung in der Gegend von Boll entwickelt, und H. Binder hat hier zugleich ein Profil geliefert, welches uns auch über die Art und Weise der Gliederung dieser Zone aufs Genaueste aufklärt.**) Die vortreffliche Arbeit Binders steht leider nur vereinzelt, und es wäre sehr zu wünschen, dass noch an recht vielen Stellen der schwäbischen Alp ähnliche Aufnahmen stattfinden möchten, in dem nur durch solche sorgsam angefertigte Profile mit kritischen Verzeichnissen genau bestimmter Petrefakten versehen, ein Licht über die obere Grenze der Zone des *Amm. tenuilobatus*, welche noch sehr unsicher erscheint, als auch über die darüberfolgenden Schichten zu verbreiten möglich sein dürfte.

In dem Binder'schen Profile scheint die ganze Abtheilung III. und die unteren Partien von IV. bis dahin, wo Binder die Grenze zwischen mittlerem und oberem weissem Jura durchzieht, der Zone anzugehören. Die tiefste Ablagerung, welche ich der Zone des *Amm. tenuilobatus* beizählen möchte, sind Scyphienkalke, die sowohl zufolge ihrer Lagerung, als auch ihrer organischen Einschlüsse wohl so ziemlich der Schicht Nr. 5 des Profiles von Würgau in der Gegend von Bamberg entsprechen möchten. H. Binder führt nämlich daraus unter anderem an: *Amm. polyplocus* Rein. sp., *Amm. Reineckianus* Quenst. (= *platynotus* Rein.),

*) Oppel: Paläontol. Mitth. Bd. II. p. 183.

**) Binder: Geognostisches Profil des Eisenbahneinschnitts von Geisslingen nach Amstetten. Württemb. naturw. Jahresh. 1858 p. 79.

Amm. alternans Buch., *Amm. involutus* Quenst., *Terebrat. bisuffarcinata* Schl., *Ter. nucleata* Schl., *Ter. Kurri* Opp., *Rhynchon. lacunosa* Schl. sp., *Rh. senticosa* Schl. sp., *Terebratella loricata* Schl. sp., *Mergerlea pectunculus* Schl. sp. u. s. w. Es fehlen also hier wie dort in diesen Schichten *Amm. tenuilobatus* selbst und *Amm. dentatus*,*) welche beide erst in den darüberfolgenden Mergelmassen beginnen, während *Amm. platynotus* hier in Masse liegt, und nur in seltenen Fällen höher zu steigen scheint. Es mag sich so mit der Zeit vielleicht noch ein ganz hübscher Horizont durch *Amm. platynotus* bezeichnet herausstellen.

Ueber diesen Scyphienkalken schliessen sich jene wohlgeschichteten Mergelmassen, welche den Impressathonen so ähnlich sehen, und die wir schon am Staffelberg in ausgezeichneter Entwicklung kennen lernten, an, hier wie dort die Lagerstätte riesiger Ammoniten aus der Familie der Planulaten bildend. *Amm. bipedalis* Quenst. kommt hier vor, ebenso ein Heer anderer Ammoniten, unter denen ich nur *Amm. dentatus* Rein. sp. und *Amm. tenuilobatus* Opp. erwähnen will. *Nautilus aganiticus* und *Terebratulina substriata* treten nach Binder hier zum erstenmale auf. Die Mächtigkeit dieser Mergel wird auf 180—200′ Fuss angegeben. Dass der über diesen Mergeln weiter folgende blaugraue homogene Kalk mit Neigung zu oolithischer Struktur noch zur Zone des *Amm. tenuilobatus* zu rechnen sei, scheint sehr wahrscheinlich, ob aber diese Schicht nun abschliesse, ob die Kalke mit Thonlagen, oder vielleicht sogar noch die weiter sich anschliessenden, wohlgeschichteten, blaugrauen harten Kalke der Zone beizuzählen seien, vermag ich nicht anzugeben, soviel aber scheint gewiss, dass die Prosopon-Schicht jedenfalls einem höheren Niveau als dem der Zone des *Amm. tenuilobatus* angehöre.

An anderen Punkten der Umgegend von Boll ist die Schichtenfolge beinahe die gleiche, nur dass die Scyphienkalke unter

*) Dr. Schrüfer sagt in seiner Arbeit „die Lacunosa-Schichten von Würgau“ Betreffs der hauptsächlich von ihm ausgebeuteten Schicht Nr. 5 pag. 6: „Auffallend ist es, dass ich, obwohl ich mein besonderes Augenmerk sarauf richtete, den in Schwaben so verbreiteten A. dentatus, der doch auch bei Streitberg vorkommt, nicht finden konnte.“

den Mergeln meistens fehlen. Es wird dann die ganze Zone zusammengesetzt aus den wohlgeschichteten, grünlichgrauen weichen Mergeln, welche festere Bänke, das Haupt-Lager der Ammoniten einschliessen; an sie reihen sich nach oben Scyphienkalke, meist sehr arm an Fossilen, an. An einigen Stellen, wie am Bosler, wird die Zone hauptsächlich durch Scyphienkalke vertreten, welche dann eine ungeheure Menge von Resten niederer Thiere beherbergen. Die wohlgeschichtete Facies ist namentlich reich an Cephalopoden, denen sich einige Pelecypoden beimischen, während mit den Scyphien sich zugleich eine Unmasse von Brachiopoden und Echinodermen einstellen.

Was ich aus den wohlgeschichteten Partien der Zone, der Cephalopoden-Facies, wie man es nennen könnte, von der Boller Gegend besitze, ist Folgendes: *Bel. unicanaliculatus* Ziet., *Amm. nimbatus* Opp., *modestiformis* Opp., *canaliferus* Opp., *Gümbeli* Opp., *Weinlandi* Opp., *tenuilobatus* Opp., *Frotho* Opp., *dentatus* Rein. sp., *alternans* Buch., *Fialar* Opp., *litocerus* Opp., *Wenzeli* Opp., *Strombecki* Opp., *falcula* Quenst., *trachinotus* Opp., *Holbeini* Opp., *Altenensis* d'Orb., *circumspinosus* Quenst., *liparus* Opp., *iphicerus* Opp., *acanthicus* Opp., *Uhlandi* Opp., *involutus* Quenst., *Güntheri* Opp., *Frischlini* Opp., *Galar* Opp., *platynotus* Rein. sp., *striolaris* Quenst., *desmonotus* Opp., *stephanoides* Opp., *Achilles* d'Orb., *polyplocus* Rein. sp.; *Aptychus laevis*, *lamellosus*, *Pleurotomaria suprajurensis* ? Röm., *clathrata* Gdf.; *Turbo sublineatus* Gdf., *Pholadomya acuminata* Hartm., *Nuc. Dewalquei* Opp., *Cardium cf. semiglabrum* Mnst., *Isoarca transversa* Mnst., *Mytilus tenuistriatus* Gdf., *Lima ovatissima* Quenst., *substriata* Mnst., *Streitbergensis* d'Orb., *Pinna radiata* Mnst., *Pecten subpunctatus* Gdf., *Hinnites velatus* Gdf. sp., *Spondylus pygmaeus* Quenst., *Ostrea Roemeri* Quenst., *Terebratula sp. nov.* (Quenst. Jura t. 79 fig. 14.), *Terebratulina substriata* Schloth. sp., *Onychites rostratus* Quenst., *Cidaris coronata* Gdf., *Collyrites carinatus* Lamk. sp., *Dysaster granulosus* Desmoul., *Asterias jurensis* Gdf.

In der Scyphienfacies dagegen, welche wohl am Bosler die schönste Entwicklung in der ganzen Umgegend gefunden haben mag, treten die Ammoniten mehr zurück gegen die Echinodermen,

und die Pelecypoden sind nur durch einige wenige Arten vertreten, welche meist auch in der wohlgeschichteten Facies vorkommen. Meine Sammlung hat vom Bosler aufzuweisen: *Amm. falcula* Quenst., *alternans* Buch., *dentatus* Rein. sp., *tenuilobatus* Opp., *platynotus* Rein. sp., *Galar* Opp., *cf. acanthicus* Opp. (jung.), *Altenensis* d'Orb., *trachinotus* Opp.; *Pleurotomaria suprajurensis* Röm., *Nucula Dewalquei* Opp., *Cardium cf. semiglabrum* Mnst., *Hinnites velatus* Gdf. sp., *Spondylus pygmaeus* Quenst., *Lima notata* Gdf., *Isoarca transversa* Mnst., *Pecten subpunctatus* Mnst., *Terebratula bisuffarcinata* Schl., *nucleata* Schl., *orbis* Quenst., *gutta* Quenst., *subcanalis* Mnst., *Kurri* Opp., *Terebratulina substriata* Schl. sp., *Terebratella loricata* Schl. sp., *Megerlea pectunculus* Schl. sp., *Rhynchon. sparsicosta* Opp., *lacunosa* Schl. sp., *lacunosa var. dichotoma*, *triloboides* Quenst. sp., *strioplicata* Quenst. sp., *striocincta* Quenst. sp., *Ceriopora radiciformis* Gdf., *compacta* Quenst., *cf. angulosa* Gdf., *clavata* Gdf., *striata* Gdf., *Cidaris coronata* Gdf., *filograna* Ag., *aspera* Ag., *propinqua* Mnst., *Rhabdocidaris nobilis* Gdf. sp., *Pseudodiadema sp.*, *Holectypus Mandelslohi* Des., *Collyrites carinatus* Lamk. sp., *capistratus* Gdf. sp., *Dysaster granulosus* Desm., *Eugeniacrinus cidaris* Quenst., *cariophyllatus* Gdf., *compressus* Gdf., *nutans* Gdf., *Hoferi* Gdf., *Pentacrinus cingulatus* Gdf., *subteres* Gdf., *Sphaerites punctatus* Gdf., *cf. scutatus* Gdf. (Platten und Stacheln), *tabulatus* Gdf., *Asterias jurensis* Gdf., *Problematicum* (Quenst. Jura t. 81, fig. 8), *Cnemidium rotula* Gdf., *Spongites cf. perforatus* Quenst. — *Sphenodus longidens* Quenst. (Ag.?), *Prosopon rostratum* H. v. M., *Serpula trochleata* Gdf., *tetragona* Gdf.

In dem ganzen weiteren Verlaufe dieser Schichten durch das Gebiet der schwäbischen Alb stellen sich dieselben immer unter der einen oder der anderen der beiden eben geschilderten Formen dar, und es wird wahrhaftig schwer, anzugeben, welche von beiden die häufiger auftretende sei.

Die Aptychus-Thone, wie Fraas*) die thonige Entwicklung dieser Schichten genannt hat, beschränken sich nach ihm hauptsächlich auf das Centrum der Alb zwischen Plettenberg und

*) Fraas: Geognostische Horizonte im weissen Jura, Württemb. naturw. Jahresh. 1858, p. 97.

Stuifen, während am Rande des Höhenzuges durch Verstürzungen mannigfacher Art dieselben weniger deutlich aufzufinden seien. Es geht daraus hervor, dass man die Scyphienkalke, welche an diesen Lokalitäten die Stelle der Thone vertreten, und welche man eigentlich stratigraphisch als die horizontale Fortsetzung der wohlgeschichteten Ablagerung ansehen musste, da es sich mit dem herrschenden System nicht anders in Einklang bringen liess, als in abnormer Lagerung befindlich betrachtete, und so wurde denn auch nie mit Bestimmheit ausgesprochen, dass wohlgeschichtete Bildungen in ihrer horizontalen Fortsetzung durch massive Schwammfelsen ersetzt werden könnten.

In der Balinger Gegend sind namentlich am sogenannten Hörnle, einem in der Nähe von Laufen gelegenen Albvorsprung, zwei übereinander befindliche Scyphienhorizonte sehr deutlich zu beobachten. Der untere ist durch die Ammoniten, welche hier vorkommen, sehr leicht der Zone des *Amm. bimammatus* einzureihen, der obere aber kennzeichnet sich durch die Erfunde an Resten der gleichen Thierklasse als in die Zone des *Amm. tenuilobatus* gehörig. Oppel,*) welcher meines Wissens zuerst auf diese Schichtenfolge am Hörnle hingewiesen hat, fand in der Zone des *Amm. tenuilobatus* an dieser Lokalität: *Bel. unicanaliculatus* Ziet., *Amm. Frotho* Opp., *A. dentatus* Rein. sp., *A. Strombecki* Opp., *Altenensis* d'Orb., *acanthicus* Opp., *involutus* Quenst., *stephanoides* Opp., *striolaris* Quenst., *polyplocus* Rein. sp., *Aptychus cf. latus*, *Avicula similis* Gdf. sp., *Terebr. nucleata* Schloth., *Rhynch. lacunosa* Schloth. sp.

Ueber die Entwicklung der Zone des *Amm. tenuilobatus* im Gebiete des Badischen Jura, sowie des Randen, vermag ich nichts Näheres anzugeben; dass dieselbe übrigens auch hier überall vorhanden ist, geht aus dem, was Oppel hierüber erwähnt, hervor.

Mit am wichtigsten erscheint das Auftreten der Zone im Canton Aargau: dadurch, dass diese Bildung hier in Combination mit vielen Schichten, welche wir aus dem südwestlichen

---

*) Oppel: Palaeontol. Mitth. Bd. II. p. 185.

Deutschland noch nicht kennen, welche aber, wie Mösch neuerlich wahrscheinlich zu machen suchte, in der Westschweiz vielleicht ihre Vertreter haben, das Verhältniss, in dem die in Rede stehende Zone zu den Ablagerungen jener Gegenden, und mit diesen zu den Gebilden der Gegend von Kimmeridge und Oxford steht, einige Aufklärung erlangen könnte. Ich kann hier indess nichts weiter als andeuten, was zunächst die Aufgabe der Forschungen in dieser Richtung sein müsse. Bedeutende, und durch lange Zeit fortgesetzte, genau nach Schichten angestellte Aufsammlungen von Petrefakten vermögen allein uns in den Stand zu setzen, sichere, und auf bezeichnende Formen der organischen Welt gegründete Parellelisirungs-Versuche zu unternehmen.

Die Zone des *Amm. tenuilobatus* tritt im Canton Aargau an sehr vielen Stellen zu Tage, doch überall in der Form von Scyphienschichten, die wohlgeschichtete Facies ist aus der Schweiz noch nicht bekannt geworden. Der ausgezeichnetste und bequemste Punkt zum Sammeln bleibt immer die östliche Mündung des Tunnels bei Baden, indess sind auch andere Fundorte, so namentlich eine Stelle bei der Burg Besserstein an einem Ostausläufer des Geissbergs, nicht zu verachten. Von letztgenannter Lokalität besitze ich: *Bel. unicanaliculatus* Ziet., *Amm. tenuilobatus* Opp., *dentatus* Rein. sp., *iphicerus* Opp., *stephanoides* Opp., *polyplocus* Rein. sp., *Aptychus laevis et lamellosus*, *Isocardia sp.*, *Cardium cf. semiglabrum* Mnst., *Isoarca transversa* Mnst., *Terebratula bisuffarcinata* Schl., *orbis* Quenst., *nucleata* Schl., *Megerlea pectunculus* Schl. sp., *Terebratulina substriata* Schloth. sp., *Rhynchonella lacunosa* Schl. sp., *striocincta* Quenst., *Cidaris coronata* Gdf., *Holectypus Mandelslohi* Des., *Collyrites carinatus* Lamk. sp., *Pentacr. subteres* Gdf., *Eugeniacr. Hoferi* Gdf., *Sphaerites scutatus* Gdf., *Apiocrinus* sp.

Was ich an der Tunnel-Wand bei Baden sammelte, ist beinahe das Gleiche, nur finden sich darunter noch einige Arten, welche in obigem Verzeichnisse nicht enthalten sind, nämlich: *Amm. alternans* Buch., *thermarum* Opp., *Altenensis* d'Orb., *trachinotus* Opp., *Spondylus pygmaeus* Quenst., *Pecten cf. subspinosus* Gdf., *Ostrea rastellaris* Mnst., *Terebr. gutta* Quenst., *Rhynchon. sparsi-*

costa Opp., *Cidaris filograna* Ag., *Rhabdocid. nobilis* Gdf. sp., *Millericrinus echinatus*, *Rhynch. triloboides*, *Pecten subarticulatus* und *Pholadomya acuminata* sind ausserdem noch zu erwähnen. Diese beiden Listen sind indess bei weitem nicht als eine Aufzeichnung der ganzen Fauna dieser Schichten zu betrachten, denn ausser der Unzahl jener kleinen Crinoideen und der Reste anderer Echinodermen kommen noch eine ganze Menge Cephalopodenarten vor, welche für die Parallelen mit den Bildungen des südwestlichen Deutschlands von solcher Wichtigkeit sind, dass ich dieselben hier nicht übergehan kann. Die in den sog. Badenerschichten (Zone des *A. tenuilobatus*) des Canton Aargau bis jetzt aufgefundenen Cephalopoden-Species sind ausser den schon genannten: *Amm. nimbatus* Opp., *canaliferus* Opp., *Gümbeli* Opp., *bidentosus* Opp., *Weinlandi* Opp., *Frotho* Opp., *Kapffi* Opp., *Fialar* Opp., *Strombecki* Opp., *circumspinosus* Quenst., *liparus* Opp., *acanthicus* Opp., *Uhlandi* Opp., *involutus* Quenst., *trimerus* Opp., *Galar* Opp., *platynotus* Rein. sp., *striolaris* Quenst., *Möschi* Opp., *lepidulus* Opp., *Balderus* Opp., *Lothari* Opp.

Um diese artenreiche Liste zusammen zu bekommen, mussten freilich sämmtliche Lokalitäten, welche im Canton Aargau die Zone aufzuweisen haben, das ihrige beitragen, und nur der grossen Güte des Herrn Mösch, welcher das ganze in seiner Sammlung befindliche Material hieher schickte, ist es zu verdanken, dass ein so ausführliches Verzeichniss gegeben werden konnte.

Ueberall, wo die Schichten auftreten, ist es ein nicht sehr harter Thonkalk, von den vielen in ihm eingeschlossenen Amorphozoenresten knollig erscheinend. Die an Petrefakten reichsten Lager enthalten noch mehr Thon als das umgebende Gestein, und erscheinen sehr bunt, roth, grün, gelb, violet und in allen möglichen Zwischenfarben. Diese bunte Färbung der Lagerstätte hat auch die Einschlüsse mit ergriffen, und so sehen alle die in diesen Schichten vorkommenden Fossile sehr charakteristisch aus, so dass man dieselben nicht leicht mit den Vorkommnissen anderer Bildungen verwechselt. Nur die Petrefakten der etwas tiefer liegenden Knollenschicht (Mösch) haben im Aussehen einige Aehnlichkeit damit.

Aber die Lokalitäten, an welchen diese Schichten in der Schweiz nachweisbar vorhanden sind, sind sehr wenige: westlich vom Canton Aargau wurde die Zone des *Amm. tenuilobatus* erst in den alleröstlichsten Bezirken des Canton Solothurn bis in die Nähe von Schönwerth, einer Eisenbahnstation vor Olten, beobachtet, was aber noch weiter nach Westen diese Zone vertrete, ist noch nicht festgestellt. In dem Profile von Günsberg, sowie in dem des Fringeli folgen über den Schichten des Terrain à chailles, welches, wie wir gesehen haben, der vorhergehenden Zone beizuzählen ist, hellgefärbte, meist weisse, ziemlich thonige Kalke, welche viele Korallen beherbergen, und desshalb von den schweizerischen Geognosten Corallien genannt werden. Wenn mann also nicht annehmen will, dass sich ein Schichtenkomplex, welcher im südwestlichen Deutschland eine so grosse Bedeutung, wie auch so ansehnliche Entwicklung besitzt, als gerade die Zone des *A. tenuilobatus*, nach Westen vollständig auskeile, so muss man die Stellvertreter derselben hier suchen. Nun bemüht sich aber Mösch in seinem neuesten Schriftchen nachzuweisen, dass schon die, weit unter den Badener Schichten befindlichen sog. Weissen Kalke die Aequivalente des Corallien der Westschweiz bildeten, doch kann ich darin mit den ausgezeichneten Forscher des Aargau durchaus nicht übereinstimmen; denn nicht allein, dass sich zur Begründung dieser Ansicht bis jetzt noch gar keine positiven paläontologischen Anhaltspunkte angeben lassen, sondern im Gegentheil stimmen beinahe sämmtliche Arten der fossilen Mollusken, welche das sog. Corallien bevölkern, und die auch zugleich aus ausserschweizerischen Bildungen bekannt sind, allein mit solchen überein, welche im südwestlichen Deutschland sich über der Zone des *Amm. tenuilobatus* finden. Freilich sind diese Arten nicht sehr viele, und es bleibt immer noch übrig, anzunehmen, dass diese hier auch schon früher beginnen könnten, als in der Schichtenreihe des südwestlichen Deutschlands, bis das jedoch bewiesen ist, bleibe ich auf der Ansicht stehen, dass der grössere Theil des Corallien der Schweizer Geognosten der Zone der *Diceras arietina* zuzutheilen sei. Demzufolge aber könnten, wenn überhaupt ein solches vor-

handen, nur die alleruntersten Bänke des Corallien das Aquivalent der Zone des *A. tenuilobatus* darstellen, doch kann ich dafür keine weiteren Beweise anführen. Auffallen muss es, dass im Canton Aargau plötzlich in diesen Schichten Arten auftreten, welche aus dem ganzen südwestlichen Deutschland daraus nicht bekannt sind, die indess einen Uebergang zur Corallienfacies darstellen könnten, wie 2 Arten von *Apiocrinus* und *Millericrinus cf. echinatus.*

Im Canton Neuchâtel ist man nun erst vollends um die Aequivalente der Zone in Verlegenheit, indem hier Terrain à chailles und Corallien so dicht aufeinander sitzen, dass Desor und Gressly den ganzen Schichtencomplex unter der Bezeichnung Corallien zusammenfassen.

So ist denn die Oxfordgruppe an unsern Blicken vorübergezogen und es wird nicht überflüssig sein, die gewonnenen Resultate in Kürze noch einmal zusammenzufassen, und die Folgerungen, welche sich daraus ergeben, zu berühren. Ich will diesen Erörterungen indess einen neuen Abschnitt widmen.

Schluss der Oxfordgruppe, Zusammenstellungen.

Ich habe schon in der Einleitung zur Oxfordgruppe bemerkt, dass man das ganze hier in Betracht zu ziehende Gebiet ungefähr in drei Regionen, gemäss dem Auftreten gewisser Thierreste, theilen könne, nämlich in das Gebiet der Amorphozoen, der Myarier und der Corallen; das erstere müsse man im südwestlichen Deutschland, das zweite im Canton Aargau, das letzte in den westlich vom ebengenannten Canton gelegenen Gegenden suchen. Welche Veränderungen der Facies innerhalb dieser drei Distrikte vor sich gehen, haben wir im Verlaufe der Darstellung gesehen, hier aber möchte ich nur übersichtlich hervorheben, auf welche Schichten sich diese Veränderungen erstrecken, und in wie weit die Faunen davon ergriffen werden, wie sich gewisse Thierformen an gewisse Faciesverhältnisse binden etc.

Um diese Verhältnisse möglichst klar hervortreten zu lassen, scheint es mir am zweckdienlichsten, kleine Uebersichtstabellen beizufügen, doch möchte ich noch einige Bemerkungen voraus-

schicken. So scheint es vor Allem nöthig, sich bei der Betrachtung der Oxfordgruppe an den Gedanken zu gewöhnen, dass gewisse Arten durchaus an keine bestimmte Schicht gebunden sind, sondern, die tiefste Zone ausgenommen, durch die ganze Gruppe hindurch fortsetzen, also eine sehr grosse vertikale Verbreitung gewinnen können, sobald die zu ihrer Existenz nöthigen Bedingungen vorhanden sind, dass diese Bedingungen und mit ihnen die ebenbezeichneten Arten in jeder beliebigen Schicht der Oxfordgruppe auftreten oder verschwinden können, dass dagegen viele Arten unter allen möglichen Bedingungen auf das bestimmteste ihr Lager einhalten, und so mit grosser Sicherheit zur Fixirung der Unterabtheilungen der Gruppe benützt werden können. Es wird somit zunächst darauf ankommen, jene Arten kenntlich zu machen, welche für die Altersbestimmung der Ablagerungen tauglich sind, vor jenen, welche dazu nicht gebraucht werden können, und es wird sich auch dies sehr leicht in einer Tabelle darstellen lassen.

Hier will ich zunächst jene Regionen ins Auge fassen, in denen die Amorphozoen zu grösserer Entwicklung gelangten, also das südwestliche Deutschland und den Canton Aargau, wo die Facies dieser Thiere (Scyphienfacies) einerseits mit der Cephalopodenfacies, andererseits mit der Myarier-Facies combinirt erscheint. Erst der Zusammenhalt der Entwicklungsformen in den beiden genannten Gegenden kann uns ein klares Bild von der vertikalen Verbreitung der Arten gewähren.

Die Oxford-Gruppe in Franken und Schwaben in Rücksicht auf die Vertheilung der Organismen nach Facies-Unterschieden.

<table>
<tr><th></th><th colspan="3">Cephalopoden-Facies.</th><th colspan="2">Scyphien-Facies.</th></tr>
<tr><td>Zone des Amm. tenuilobatus.</td><td>Wohlgeschichtete graue Kalkmergel mit festeren Bänken: A. nimbatus, modestiformis, canaliferus, Gümbeli, Weinlandi, tenuilobat., Frotho, dentatus, Fialar, litocer., Wenzeli, Strombecki, falcula, trachinot., Holbeini, compsus, Altenens., circumspinos., lipar., iphicer., acanthic., Uhlandi, involut., Güntheri, Frischlini, Galar, platynot., striolar., desmonoth., stephanoid., Achilles, polyploc.; Apt. laevis; Pleur. suprajurens.; Turbo sublineat.; Card. semiglabr.; Isoarc. transversa; Lima Streitberg., substriata; Pinna radiata; Ostr. Römeri; Ter. sp. nov., Terebratulina substriata.</td><td rowspan="2">Mytilus tenuistriatus; Lima ovatissima; Pecten subpunctatus; Cidaris coronata.</td><td rowspan="3">Bel. unicanaliculatus, Amm. alternans, Aptychus camellosus, Collyr. carinatus, Disaster granulosus, Asterias jurensis, Pentacr. subteres.</td><td>Ruppige Scyphienkalke mit weicheren, mergeligen Zwischenlagen: Amm. falcula, dentatus, tenuilobatus, platynotus, Galar, acanthicus, Altenensis, trachinotus, stephanoides; Pleur. suprajurensis, Cardium cf. semiglabrum; Lima notata; Nucula Dewalquei; Rhynch. lacunosa var. dichot.; Ceriopora cf. angulosa; Rhabdocid. nobilis; Collyr. capistratus; Holectyp. Mandelslohi; Sphaerites cf. scutatus; Spongites cf. perforatus. — Serpula trochleata; Prosopon rostratum.</td><td rowspan="2">Amm. alternans; Bel. unicanaliculatus; Is. transversa; Hinnites relatus; Spond. pygmaeus; Pecten subpunctatus, Ostr. rastellaris; Ter. bisuffarcinata, subcan., Kurri, nucleata, gutta, orbis; Ter. loricata; Ter. substriata; Meg. pectunculus; Rh. lacunosa, sparsicosta, strioplic., triloboides; Ceriop. radicif., striata, clavata, compacta; Cid. coronata, aspera, filograna, propinqua; Collyr. carinat.; Dis. granulos.; Ast. jurens.; Sphær. punctatus, tabulat., Eug. cariophyll., nutans, cidar., compressus, Hoferi; Pentacr. subteres, cingulatus; Cnemidium rotula.</td></tr>
<tr><td>Zone des Amm. bimammatus.</td><td>Wohlgeschichtete Kalkbänke und weichere Mergel mit: Amm. bimammatus, Marantianus, semifalcatus, Hauffianus, trimarginatus, microdomus, Bauhini, tortisulcatus, atavus, Streichensis, Tiziani, Pecten pseudoparadoxus, Pecten, Lima sp. ind.</td><td>Gesteinsbeschaffenheit wie bei der darüber liegenden Zone: A. semifalcat., microdom., Lochens., flexuos., Pichleri, tricristat., Edwardsian., clambus, eucyph., hypsel., bimammat.; Troch. specios.; Pleur. bijuga; Nerit. cf. jurens.; Rost. cf. caudata; Isoarca Loch., texata; Cran. bipart., aspera, porosa; Thec. antiqua; Cellep. orbicul.; Alecto dichot.; Conodict. striat.; Cid. spinosa, cylindr., cucum.; Rhabd. Remus, prismat.; Diplopod. subangul., Pseudodiad. breviceps, Magnos. decorata.</td></tr>
<tr><td>Zone des Amm. transversarius.</td><td>Graue, weiche Mergel, nach unten mit festeren Bänken, Petrefakten verkiest, in den festeren Bänken verkalkt. A. Arolic., subclaus., hispid., canalic., crenat., lophot., Erato, Manfredi, tortisulc., callic., semiplan., Oegir, cf. perarm., Chapuisi, stenorhynch.; Bel. Argorianus, pressulus; Muric. semicar.; Rostell. bicar.; Troch. impr.; Plicat. impr.; Aucella impr.; Isocard. impr.; Ter. impr.; Rhynch. spinulosa; Sphär. punctatus; Apiocr. impressae.</td><td rowspan="2">Bel. hastatus, Amm. plicatilis.</td><td colspan="2">Nur in der Cephalopoden-Facies vorhanden.</td></tr>
<tr><td>Zone des A. biarmat.</td><td>Graue Schieferthone mit sehr festen, oft glaukonitischen Knollenlagen, Petrefakten verkalkt: A. Lamberti, cordat., Mariae, Sutherland, Arduenens., Constanti, Eugeni, Henrici, oculat., biarmat., perarmat., Pleur. cf. tornata; Posidonom. sp., Pent. pentagon.</td><td></td><td colspan="2">Nur in der Cephalopoden-Facies vorhanden.</td></tr>
</table>

Die Oxford-Gruppe im Canton Aargau, in Rücksicht auf die Vertheilung der Organismen nach Facies-Unterschieden.

Zone	Schichten	Facies und Fauna	
Zone des *A. tenuilobatus.*	Badener Schichten (M.)	**Scyphien-Facies.** Knollige Kalke mit bunten Mergeln: *A. nimbat., canalifer., Gümbeli, bidentos., Weinlandi, tenuilob., Frotho, dentat., Kapffi, Fialar, Strombecki, trachinot., Altenens., circumspin., lipar., iphicer., acanthic., Uhlandi, involut., trimerus, Galar, platynot., striolar., Mœschi, lepidul., Balderus, stephanoid., thermar., polyploc., Lothari; Pect. subspinos., Rh. lacunosa; Ter. substriata; Rhabd. nobil.; Hol. Mandelslohi; Coll. carinat.; Sphaer. cf. scutat.; Apiocr. sp.; Mill. cf. echinat.*	*Bel. unicanalicul.; A. altern.; Phol. clathrata; Isoarc. transv.; Spond. pygm.; Ostr. rastellar.; Ter. bisuffarcin., orbis, gutta, nucleata; Meg. pectunc.; Rh. sparsic., strioc.; Cid. coron., filograna; Eug. Hoferi; Pent. subter., cingulat.*
Zone des *A. bimammatus.*	Letzi-S. (M.)	**Myarier-Facies.** Wohlgeschichtete gelbe Kalke, zu lithographischen Steinen verwendbar. *Pleurom. donacina?, Corimya Studeri? Arcomya helvetica?, Trig. cf. Suevica, Pentacr. subteres.*	
	Knoll.-S. (M.)	**Scyphien-Facies.** Graue u. grüne Kalke mit: *Cid. Suev., Ter. bisuffarc., Ter. substr., Terebratella loricata, Rhynch. senticosa, Ceriop. cf. angulosa.*	
	Weisse Kalke. (M.)	**Myarier-Facies.** Hellgefärbte, kreidig verwitternde Kalke: *Pleurot. Münsteri, suprajurensis; Arca texata; Pholadom. cor, decemcostata; Pleurom. cf. donacina; Gervillia sp. div.*	
	Caprimont. Sch.	Gelbe Kalke mit Thonzwischenlagen: *Rhabdocid. caprimontana, Collyr. brevis, Pentacr. subteres, Rh. senticosa.*	
	Crenularis-Sch. (M.)	Nach oben Scyphienlager ohne besondere Fauna. Buntfarbige oolithische Kalke mit: *Amm. bimammat., semifalcatus, Streichensis; Pecten Verdati; Hemicid. crenular.; Stomechinus lineatus; Diplopod. Anonii; Collyr. pinguis; Holectyp. Argoviensis.*	*Panop. varians; Phol. parcic., tumid.; Gon. inflata, liter.; Pecten lens, subfibrosus.*
	Geissberg-Sch. (M.)	Gelbe massige ziemlich thonreiche Kalke: *Phasianella caprina, Patella latissima, Pholadom. similis, exaltata, concinna, ampla; Goniomya sulcata, Thracia tenera; Cardium lobatum; Perna complanata; Pecten biplex, Gryphaea controversa.*	(s. oben)
Zone des *A. transversarius.*	Effinger Sch. (M.)	Wohlgeschichtete graue Mergel mit meist verkiesten Petrefakten: *Ter. impressa; Plicat. impressæ; Rost. bicarinata* Auct., *Genicularia annulata* für diese Schichten eigenthümlich. *Bel. pressul., A. Alternans, Oegir, Arolicus, crenat., Pent. subter. Ast. jurensis* setzen aus der nächst tieferen Schicht hier herauf fort.	
	Birmensdorfer Schichten.	**Scyphien-Facies.** Ziemlich weiche Mergel mit: *Bel. Argov., pressul.; A. Arolic., stenorhynch., subclaus., canalic., hispid., tenuiserratus, crenatus, lophotus, Erato, Manfredi, tortisulc., Anar, Gessneri, callicer., Bachian., semiplan., Gmelini, Oegir, Rotari, Meriani, transvers., Chapuisi, Collini, Hiemeri, Schilli, plicatil., Martelli; Nuc. Dewalquei; Lima ovatiss.; Hin. velat.; Pect. subpunct., cardin. sp. (textor.* Quenst.); *Ter. Birmensdorf., Kurri; Terebrat. loric.; Crania aspera; porosa; Thecid. antiq.; Ceriop. radicif., comp., crispa, clavata; Cellep. orbicul.; Alecto dichot.; Cid. propinqua, læviusc., lævig., cucum.; Rhabdoc. Remus; Pseudodiad. Langi; Magnos. decor.; Diplopod. subangul.; Eug. cid., coron., nutans, cariophyll., compressus; Tetr. moniliformis.*	*Bel. unicanalicul.; A. altern.; Pholad. acuminata; Isoarc. tansv.; Spond. pygmæus; Ostr. rastell.; Ter. bisuff., orbis gutta, nucleata; M. pectuncul.; R. sparsicosta; strioc.; Cid. coronata, filograna; Eug. Hoferi; Pent. subteres, cingulat.*
Z. d. *A. biarmat.*		Eisenerze mit *Amm. biarmatus, Lamberti* und *cordatus.*	

Die beiden vorstehenden tabellarischen Uebersichten habe ich hauptsächlich auf Grund meiner eigenen Aufsammlungen zusammengestellt. Ist dadurch nun auch vielleicht das Lager des betreffenden Stückes festgestellt, so mag sich aber in Bezug auf Vollständigkeit der gegebenen Petrefaktenverzeichnisse mancher bedeutende Mangel eingeschlichen haben, welcher zwar durch einige Exkursionen ziemlich annähernd gehoben werden könnte, den aber ich zu vermeiden doch nicht im Stande war, da weder meine Zeit reichte, die Lokalitäten noch einmal zu besuchen, noch auch die Literatur in dieser Beziehung in ausgedehnterem Maase benutzt werden konnte, da bisher innerhalb der Schwammschichten nur in sehr seltenen Fällen auf das Lager der Sachen Rücksicht genommen wurde. Wenn ich also dennoch wage, einige der in der Scyphienfacies vorkommenden Echinodermen und Brachiopodenreste als auf eine Zone allein beschränkt zu bezeichnen, so kann dieses nur in sofern von Werth sein, als es die Grenze angibt, bis wie weit meine Forschungen reichten. Dass die allernächste Zeit schon viel genauere Angaben bringen könne, bin ich fest überzeugt, und freue mich sehr darauf, die Sache festgestellt zu sehen.

Ehe ich Zusammenstellungen Bezugs der vertikalen Verbreitung der Arten innerhalb der drei oberen Zonen der Oxfordgruppe mache, möchte ich indess noch auf einige sehr interessante Verhältnisse des Aargauer Jura die Aufmerksamkeit lenken. Hier haben wir nämlich la région de chariage, wie Gressly es nennen würde, der Uebergang von der Myarier- zur Korallenfacies einerseits, von der Myarier- zur Amorphozoenfacies andererseits. Die Amorphozoenfacies wird eine Zeit lang unterbrochen, um jenen Uebergangsformen Platz zu machen, welche, vielgestaltig in ihrer vertikalen Entwicklung, die Verbindung der Zone des *A. bimammatus* des südwestlichen Deutschlands mit dem Terrain à chailles der westlichen Schweiz vermitteln. Die Amorphozoenfacies tritt, je weiter gegen Westen wir vorschreiten, um so mehr nach und nach zurück, bis sie in den Cantonen Solothurn und Neuchâtel nur mehr auf die Zone des *A. transversarius* beschränkt erscheint. Betrachtet man nun aber

die Vertheilung der Facies im Canton Aargau für sich, ohne auf die umliegenden Gegenden Rücksicht zu nehmen, so sind es höchst eigenthümliche Erscheinungen, welche sich hier bemerklich machen. Die Zone des *A. transversarius* ist als Scyphienschicht entwickelt, und es treten hier eine Menge von Echinodermen und Brachiopoden, Bryozoen und Amorphozoen auf, welche mit Beginn der mächtigen Thonablagerungen der Effinger-Schichten, oder wenn man lieber will Impressa-Thone, wieder verschwinden. Es schliessen sich nun all die anderen schon öfter genannten Gebilde zusammen zu einer Mächtigkeit von nahezu 550′ ansteigend, an, und alle zeigen ihre eigenthümliche Fauna theils aus Echiniden, theils aus Myariern bestehend, doch sind einzelne Scyphienlager von untergeordneter Bedeutung vorhanden, in deren oberem uns plötzlich nach langer Unterbrechung wieder eine Art, welche wir schon aus den Transversarius-Schichten kennen *(Terebratella loricata)*, begegnet. Unser Erstaunen steigert sich aber bis zum höchsten Grad, wenn wir, in das Bereich der sog. Badenerschichten getreten, zugleich mit dem massenhaften Auftreten von Schwämmen nicht nur eine, sondern eine ganze Reihe von Arten auffinden, welche auch die 550′ tiefer gelegenen Birmensdorfer Schichten bevölkern. Wie ist aber das zu erklären? Offenbar nur so: Als sich die Schichten des *A. transversarius* bildeten, war der Boden des Meeres der gehärtete thonige Kalk der Ornatenoolithe. Das Meer selbst setzte damals nur wenig Thon, mehr Kalk ab, und so wurden die Schichten nicht sehr mächtig aber sehr kalkreich. Diese Verhältnisse scheinen den Brachiopoden, Echinodermen und Amorphozoen der Birmensdorfer Schichten sehr behagt zu haben, denn sie vermehrten sich ins Unglaubliche. Doch das blieb nicht immer so. In andern Theilen des Meeres mögen grosse Veränderungen vor sich gegangen sein, vielleicht brach auch ein grosser Süsswasserbehälter gegen das Meer hin durch, und so wurden ungeheure Massen von Schlamm in jenen Gegenden des Meeres zusammen geschwemmt, die Fauna wurde davon bedeckt und musste im Schlamme ersticken. Dennoch mögen sich einige Sprösslinge gerettet haben, sie wanderten aus, siedelten sich

anderwärts an, und so sehen wir denn im südwestlichen Deutschland einen grossen Theil der Fauna der Zone des *Amm. transversarius*, in der nächst höheren Zone des *A. bimammatus* mit neuen Arten vergesellschaftet, auftreten, nachdem diese Fauna hier in den tieferen thonigen Schichten vollständig gemangelt hatte. Der Wandergeist dieser Thiere war indess nicht gross, was ihnen schon zufolge ihrer körperlichen Constitution nicht gerade übelgenommen werden kann, und sie bequemten sich nur im äussersten Falle der Noth zum Auszug. Die ungünstigen Verhältnisse im Canton Aargau dauerten nicht sehr lang, denn schon in den Geissbergschichten nahmen die Niederschläge wieder mehr kalkige Natur an, dennoch aber kehrten die Vertriebenen nicht wieder zurück, da im südwestlichen Deutschland die Umstände ihnen günstig geblieben waren; dagegen hat schon die Myarier-Fauna der Westschweiz Besitz von dem Gebiete im Aargau genommen, und die derartigen Faunen behaupteten diese Distrikte bis zu dem Zeitalter der Badener Schichten, wenn sie auch nicht noch weiter nach Osten vorzudringen im Stande waren. Da gab es wieder einmal grosse Revolutionen im südwestlichen Deutschland; mächtige Mergelmassen lagerten sich über die Kalkbildungen her, und nöthigten die Amorphozoen und ihre Begleiter, sich weiter gegen das Innere des Meeres zurück zu ziehen, und diese Ungunst der Verhältnisse bewog auch wieder einen Theil der Bewohner, sich nach mehr begünstigten Standorten umzusehen, und so erreichten sie denn, nach Südwesten vordringend, wieder ihr schon früher innegehabtes Gebiet im Canton Aargau. Es erscheint indess hier die Fauna viel ärmer an Echinodermen, Bryozoen, Brachiopoden, als in den gleichen Schichten des südwestlichen Deutschlands, und so liegt die Annahme nahe, dass, nachdem die Lebensdauer der einzelnen Arten schon so ausserordentlich lange, durch 2 Perioden, gewährt hatte, viele von denselben nicht mehr die Kraft in sich besassen, sich über grössere Gebiete zu verbreiten, und so sterben denn auch jene Species, welche wir noch in den Tenuilobatus-Schichten des Aargau beobachteten, schon an der Westgrenze dieses Cantons

aus, so dass sich vor der Hand die Gebilde dieser Zone gar nicht weiter nach Westen verfolgen lassen.

Aus dem Ganzen geht also hervor, dass Arten, in Folge besonders günstiger Umstände im Stande sind, ein oder die andere Umwälzung in der Geschichte der Erde zu überleben, dadurch, dass sie sich aus Gegenden, in welche eingetretener Verhältnisse halber die Bedingungen für ihre Existenz nicht mehr vorhanden sind, zurückzuziehen vermögen, um sich, gestalten sich diese Bedingungen wieder besser, oder werden sie aus späteren Wohnsitzen wieder vertrieben, in jüngeren Perioden in ihrem früheren Verbreitungsbezirk wieder anzusiedeln. Das ist nun, wie mir scheint, ungefähr die Lehre von den Colonien, wie sie Barrande aufgestellt hat, jedoch kehrt, soweit meine Beobachtungen reichen, nie die ganze Fauna in den höheren Schichten wieder, sondern nur eine ganz bestimmte Reihe von Arten, welche dann, vergesellschaftet mit vielen neuen Species, die weder in tieferen noch in höheren Schichten sich wieder vorfinden, die Gesammt-Fauna jener Ablagerungen ausmachen. Welches diese in mehreren Schichten zugleich vorkommenden Thierreste seien, wird die folgende Tabelle zeigen. Die Arten der Zone des *A. biarmatus* sind dabei nicht berücksichtigt, da dieselben so wenig Uebergänge nach den höheren Schichten zeigen, dass es überflüssig erscheint, dieselben hier aufzuzählen. Die einzige *Terebratula impressa* kommt in den Zonen des *A. biarmatus* und *A. transversarius* zugleich vor.

Die Verbreitung der Arten innerhalb der Zone des *A. transversarius*, *A. bimammatus* und *A. tenuilobatus* ist also folgende:

	Z. d. A. transversarius.		Z. d. A. bimammatus.		Z. d. A. tenuilobatus.	
	Cephalopoden-Facies.	Scyphien-Facies.	Cephalopoden-Facies.	Scyphien-Facies.	Cephalopoden-Facies.	Scyphien-Facies.
Belemnites unicanaliculatus Ziet.	†	†	†	†	†	†
„ Argovianus C. Mayer	†	†	—	—	—	—
„ pressulus Quenst.	†	—	—	—	—	—
„ hastatus Blainv.	†	—	—	—	—	—
Amm. Arolicus Oppel	†	†	—	†?	—	—
„ stenorhynchus Opp.	†	†	—	—	—	—
„ trimarginatus Opp.	—	†	†	—	—	—
„ subclausus Opp.	†	†	—	—	—	—
„ Bruckneri Opp.	—	†	—	—	—	—
„ canaliculatus Buch.	†	†	—	—	—	—
„ hispidus Opp.	†	†	—	—	—	—
„ alternans Buch.	†	†	—	†	†	†
„ tenuiserratus Opp.	—	†	—	—	—	—
„ crenatus Brug.	†	†	—	—	—	—
„ lophotus Opp.	†	†	—	—	—	—
„ Erato d'Orb.	†	†	—	—	—	—
„ Manfredi Opp.	†	†	—	—	—	—
„ tortisulcatus d'Orb.	†	†	†	—	—	—
„ Anar Opp.	—	†	—	—	—	—
„ Gessneri Opp.	—	†	—	—	—	—
„ callicerus Opp.	†	†	—	—	—	—
„ Bachianus Opp.	—	†	—	—	—	—
„ semiplanus Opp.	†	†	—	—	—	—
„ Gmelini Opp.	—	†	—	—	—	—
„ Oegir Opp.	†	†	—	—	—	—
„ Rotari Opp.	—	†	—	—	—	—
„ Meriani Opp.	—	†	—	—	—	—
„ transversarius Quenst.	†	†	—	—	—	—
„ Chapuisi Opp.	†	†	—	—	—	—
„ Collini Opp.	—	†	—	—	—	—
„ Hiemeri Opp.	—	†	—	—	—	—
„ Schilli Opp.	—	†	—	—	—	—
„ plicatilis Sow.	†	†	—	—	—	—
„ Martelli Opp.	—	†	—	—	—	—
„ semifalcatus Opp.	—	—	†	†	—	—
„ microdomus Opp.	—	—	—	†	—	—
„ Lochensis Opp.	—	—	—	†	—	—
„ flexuosus Münst.	—	—	—	†	—	—
„ Hauffianus Opp.	—	—	†	†	—	—
„ Pichleri Opp.	—	—	—	†	—	—
„ tricristatus Opp.	—	—	—	†	—	—
„ clambus Opp.	—	—	—	†	—	—
„ eucyphus Opp.	—	—	—	†	—	—



	Z. d. A. transversarius.		Z. d. A. bimammatus.		Z. d. A. tenuilobatus.	
	Cephalopoden-Facies.	Scyphien-Facies.	Cephalopoden Facies.	Scyphien-Facies.	Cephalopoden-Facies.	Scyphien-Facies.
Amm. hypselus Opp.	—	—	—	†	—	—
„ bimammatus Opp.	—	—	†	†	—	—
„ Marantianus d'Orb	—	—	†	—	—	—
„ Bauhini Opp.	—	—	†	—	—	—
„ atavus Opp.	—	—	†	—	—	—
„ Streichensis Opp.	—	—	†	—	—	—
„ Tiziani Opp.	—	—	†	—	—	—
„ falcula Quenst.	—	—	—	—	†	†
„ nimbatus Opp.	—	—	—	—	†	†
„ modestiformis Opp.	—	—	—	—	†	—
„ canaliferus Opp.	—	—	—	—	†	†
„ Gümbeli Opp.	—	—	—	—	†	†
„ bidentosus Quenst.	—	—	—	—	†	†
„ Weinlandi Opp.	—	—	—	—	†	†
„ tenuilobatus Opp.	—	—	—	—	†	†
„ Frotho Opp.	—	—	—	—	†	†
„ dentatus Rein.	—	—	—	—	†	†
„ gracilis Ziet.	—	—	—	—	†	—
„ Kapffi Opp.	—	—	—	—	—	†
„ Fialar Opp.	—	—	—	—	†	†
„ litocerus Opp.	—	—	—	—	†	—
„ Wenzeli Opp.	—	—	—	—	†	—
„ Strombecki Opp.	—	—	—	—	†	†
„ trachinotus Opp.	—	—	—	—	†	†
„ compsus Opp.	—	—	—	—	†	—
„ Holbeini Opp.	—	—	—	—	†	—
„ microplus Opp.	—	—	—	—	†	—
„ Altenensis d'Orb.	—	—	—	—	†	†
„ circumspinosus Quenst.	—	—	—	—	†	†
„ liparus Opp.	—	—	—	—	†	†
„ iphicerus Opp.	—	—	—	—	†	†
„ acanthicus Opp.	—	—	—	—	†	†
„ Uhlandi Opp.	—	—	—	—	†	†
„ Frischlini Opp.	—	—	—	—	†	—
„ Güntheri Opp.	—	—	—	—	†	—
„ involutus Quenst.	—	—	—	—	†	†
„ trimerus Opp.	—	—	—	—	†	†
„ Galar Opp.	—	—	—	—	†	†
„ platynotus Rein.	—	—	—	—	†	†
„ striolaris Rein.	—	—	—	—	†	†
„ Möschi Opp.	—	—	—	—	†	†
„ lepidulus Opp.	—	—	—	—	†	†
„ desmonotus Opp.	—	—	—	—	†	—

	Z. d. A. transversarius.		Z. d. A. bimammatus.		Z. d. A. tenuilobatus.	
	Cephalopoden-Facies.	Scyphien-Facies.	Cephalopoden-Facies.	Scyphien-Facies.	Cephalopoden-Facies.	Scyphien-Facies.
Amm. Balderus Opp.	—	—	—	—	†	†
„ stephanoides Opp.	—	—	—	—	†	†
„ thermarum Opp.	—	—	—	—	†	†
„ polyplocus Rein.	—	—	—	—	†	†
„ Lothari Opp.	—	—	—	—	†	†
„ Achilles d'Orb.	—	—	—	—	†	—
Aptychus laevis	—	—	—	—	†	†
„ lamellosus	†	†	†	†	†	†
Neritopsis jurensis Quenst. (Roem?)	—	—	—	†	—	—
Trochus speciosus Quenst.	—	—	—	†	—	—
„ impressae Quenst.	†	—	—	—	—	—
Turbo sublineatus Gdf.	—	—	—	—	†	—
Pleurotomaria bijuga Quenst.	—	—	—	†	—	—
„ suprajurensis Auct.	—	—	—	—	†	?
„ clathrata Gdf.	—	—	—	—	†	—
Muricida semicarinata Quenst.	†	—	—	—	—	—
Rostellaria caudata Quenst. (Roem?)	—	—	—	†	—	—
„ bicarinata Quenst.	†	—	—	—	—	—
Pholadomya acuminata Hartm.	—	†	?	?	†	†
Cardium semiglabrum Münst.	—	—	—	—	†	†
Isocardia impressae Quenst.	†	—	—	—	—	—
Nucula Dewalquei Opp.	?	†	†	†	†	†
„ ?Menkei sp. Roem.	—	—	—	—	†	†
Isoarca transversa Münst.	—	†	—	†	†	†
„ Lochensis Quenst.	—	—	—	†	—	—
„ texata Münst.	—	—	—	†	—	—
Pinna radiata Münst.	—	—	—	—	†	—
Mytilus tenuistriatus Gdf.	—	—	†	—	†	—
Lima ovatissima Quenst.	—	—	†	—	†	—
„ notata Gdf.	—	—	—	—	—	†
„ substriata Münst.	—	—	—	—	†	—
„ Streitbergensis d'Orb.	—	—	—	—	†	—
Aucella impressae Quenst.	†	—	—	—	—	—
Pecten subspinosus Münst.	—	—	—	—	—	†
„ subpunctatus Gdf.	—	†	—	†	†	†
„ cardinatus Quenst.	—	†	—	?	—	—
„ sp. c. textorius albus Quenst.	—	†	—	—	—	†
Hinnites velatus Gdf. sp.	—	†	—	†	†	†
Spondylus pygmaeus Quenst.	—	†	—	†	†	†
Plicatula impressae Quenst.	†	—	—	—	—	—
„ sp.	—	—	—	—	†	—
Ostrea rastellaris Münst.	—	†	—	†	—	†
„ Roemeri Quenst.	—	—	—	—	†	—

	Z. d. A. transversarius.		Z. d. A. bimammatus.		Z. d. A. tenuilobatus.	
	Cephalopoden-Facies.	Scyphien-Facies.	Cephalopoden-Facies.	Scyphien-Facies.	Cephalopoden-Facies.	Scyphien-Facies.
Terebratula bisuffarcinata Schloth.	—	†	—	†	—	†
„ nucleata Schl.	—	†	—	†	—	†
„ sp. (nucleata juv. Quenst.)	—	—	?	—	†	—
„ impressa Bronn.	†	—	—	—	—	—
„ Birmensdorfensis Escher	—	†	—	—	—	—
„ orbis Quenst.	—	†	—	†	—	†
„ gutta Quenst.	—	†	—	†	—	†
„ Kurri Opp.	—	†	—	†	—	†
„ subcanalis Münst.	—	—	—	†	—	†
Terebratella loricata Schl. sp.	—	†	—	†	—	†
Terebratulina substriata Schl. sp.	—	—	†	†	†	†
Megerlea pectunculus Schl. sp.	—	†	—	†	—	†
Rhynchonella lacunosa Schl. sp.	—	—	—	†	—	†
„ lacunosa var. dichotoma	—	—	—	—	—	†
„ sparsicosta Opp.	—	†	—	†	—	†
„ striocincta Quenst. sp.	—	†	—	†	—	†
„ strioplicata Quenst. sp.	—	—	—	†	—	†
„ triloboides Quenst. sp.	—	—	—	†	—	†
„ spinulosa Quenst. sp.	†	—	—	—	—	—
Crania aspera Gdf.	—	†	—	†	—	—
„ bipartita Gdf.	—	—	—	†	—	—
„ ? porosa Gdf.	—	†	—	†	—	—
Thecidea antiqua Gdf.	—	†	—	†	—	—
Ceriopora radiciformis Gdf.	—	†	—	†	—	†
„ compacta Quenst.	—	†	—	†	—	†
„ striata Gdf.	—	—	—	†	—	†
„ clavata Gdf.	—	†	—	†	—	†
„ crispa Gdf.	—	†	—	†	—	—
„ cf. angulosa Gdf.	—	—	—	—	—	†
Cellepora orbiculata Gdf.	—	†	—	†	—	?
Alecto dichotoma Gdf.	—	†	—	†	—	?
Conodictyum striatum Quenst.	—	—	—	†	—	—
Cidaris coronata Gdf.	—	†	—	†	†	†
„ propinqua Gdf.	—	†	—	†	—	†
„ filograna Agass.	—	†	—	†	—	†
„ cucumis Quenst.	—	†	—	†	—	—
„ aspera Agass.	—	—	—	†	—	†
„ spinosa Agass.	—	—	—	†	—	—
„ cylindrica Quenst.	—	—	—	†	—	—
„ laeviuscula Agass.	—	†	—	—	—	—
„ laevigata Desor.	—	†	—	—	—	—
„ Suevica Quenst.	—	—	—	†	—	—
Rhabdocidaris Remus Desor.	—	†	†	†	—	—

	Z. d. A. transversarius.		Z. d. A. bimammatus.		Z. d. A. tenuilobatus.	
	Cephalopoden-Facies.	Scyphien-Facies.	Cephalopoden-Facies.	Scyphien-Facies.	Cephalopoden-Facies.	Scyphien-Facies.
Rhabdocidaris prismatica Desor.	—	—	—	†	—	—
„ nobilis Gdf. sp.	—	—	—	—	†	†
Polycidaris multiceps Quenst. sp.	—	—	—	†	—	—
Diplopodia subangularis Gdf. sp.	—	†	—	†	—	—
Pseudodiadema Langi Desor.	—	†	—	—	—	—
„ breviceps Quenst. sp.	—	—	—	†	—	—
Magnosia decorata Agass. sp.	—	†	—	†	—	—
Holectypus Mandelslohi Desor.	—	—	—	—	—	†
Dysaster granulosus Münst. sp.	†	†	?	†	†	†
Collyrites carinatus Leske sp.	†	†	?	†	†	†
„ capistratus Gdf. sp.	—	?	—	—	†	†
Asterias jurensis Gdf.	†	†	†	†	†	†
Sphaerites punctatus Gdf. sp.	†	†	—	†	†	†
„ tabulatus Gdf. sp.	—	—	—	†	—	†
„ cf. scutatus Gdf. sp.	—	—	—	—	—	†
Eugeniacrinus cariophyllatus Gdf.	—	†	—	†	†	†
„ cidaris Quenst.	—	†	—	†	—	†
„ Hoferi Gdf.	—	†	—	†	—	†
„ nutans Gdf.	—	†	—	†	—	†
„ coronatus Quenst.	—	†	—	†	—	—
„ compressus Gdf.	—	†	—	†	—	†
Tetracrinus moniliformis Münst.	—	†	—	†	—	—
Apiocrinus impressae Quenst.	†	—	—	—	—	—
„ sp.	—	—	—	—	—	†
Millericrinus cf. echinatus	—	—	—	—	—	†
Pentacrinus subteres Gdf.	†	†	†	†	†	†
„ cingulatus Gdf.	—	†	—	†	—	†
Cnemidium rotula Gdf.	—	—	—	†	—	†
Spongites cf. perforatus Quenst.	—	—	—	—	—	†
Serpula tetragona Gdf.	—	†	—	†	—	†
„ cingulata Gdf.	—	†	—	†	—	†
„ trochleata Gdf.	—	—	—	—	—	†
Prosopon rostratum Meyer	—	—	—	—	—	†
Sphenodus longidens Ag.	†	—	—	—	†	†

Wir haben also dieser Uebersicht zu Folge als charakteristisch für die Zone des *Amm. transversarius* und nur auf sie beschränkt ohne Rücksicht auf die Facies zu betrachten: *Bel. Argovianus, pressulus, Amm. transversarius, stenorhynchus, trimarginatus, subclausus, Bruckneri, canaliculatus, hispidus, tenuiserratus, crenatus,*

ophotus, Erato, Manfredi, Anar. Gessneri, callicerus, Bachianus, semiplanus, Gmelini, Oegir, Rotari, Meriani, Chapuisi, Collini, Hiemeri, Schilli, Martelli; Trochus impressæ; Muricida semicarinata Quenst.; *Rost. bicarinata* Quenst.; *Isocardia impressæ; Aucella impressæ; ? Pecten cardinatus, ? sp.* (*textoris* Quenst.); *Plicatula impressæ; Terebratula impressa, Birmensdorfensis; Rhynch. spinulosa; Gidaris laeviuscula, laevigata; Pseudodiad. Langi; Apiocrinus impressae.* Zusammen 43 Arten.

Auf die Zone des *Amm. bimammatus* beschränkt und für dieselbe charakteristisch erscheinen, jene Arten ausgenommen, welche sich im Terrain à chailles finden: *Amm. semifalcatus, microdomus, Lochensis, flexuosus, Hauffianus, Pichleri, tricristatus, clambus, Eucyphus, hypselus, bimammatus, Marantianus, Bauhini, atavus, Streichensis, Tiziani; Neritopsis jurensis* Quenst. (Röm. ?); *Trochus speciosus*; *Pleurotomaria bijuga*; *Rostellaria caudata* Quenst. (Röm.?); *Isoarca Lochensis, texata; Crania bipartita; Conodictyum striatum; Cidaris spinosa, cylindrica, Suevica; Rhabdocid. prismatia; Polycid. multiceps; Pseudodiad. breviceps.* Zusammen 30 Arten.

Die Zone des *Amm. tenuilobatus* erscheint durch folgende Arten charakterisirt: *Amm. falcula, nimbatus, modestiformis, canaliferus, Gümbeli, bidentosus, Weinlandi, tenuilobatus, Frotho, dentatus, gracilis, Kapffi, Fialar, litocerus, Wenzeli, Strombecki, trachinotus, comptus, Holbeini, microplus, Altenensis, circumspinosus, liparus, iphicerus, acanthicus, Uhlandi, Frischlini, Güntheri, involutus, trimerus, Galar, platynotus, striolaris, Möschi, lepidulus, desmonotus, Balderus, stephanoides, thermarum, polyplocus, Lothari, Achilles; Turbo sublineatus; Pleurotomaria suprajurensis, clathrata; Cardium semiglabrum; Nucula* sp. *Menkei; ? Pinna radiata; Lima notata, substriata, Streitbergensis; Pecten subspinosus; Plicatula* sp.; *Ostrea Ræmeri; Terebrat.* sp. (*nucleata juvenis* Quenst.); *Rhynch. lacunosa var. dichotoma; Ceriop. cf. angulosa; Rhabdocid. nobilis; Holectyp. Mandelslohi*; *Sphaerites cf. scutatus; Apiocrinus* sp.; *Millericrinus cf. echinatus; Spongites cf. perforatus; Serpula trochleata; Prosopon rostratum.* Zusammen 65 Arten.

Die Zonen des *Amm. transversarius* und *Amm. bimammatus* haben gemein: *Amm. Arolicus, trimarginatus, tortisulcatus;*

Crania aspera, porosa; Thecid. antiqua; Ceriopora crispa; Cellep. orbiculata; Alecto dichotoma; Cidaris cucumis; Rhabdocid. Remus; Diplopod. subangularis; Magnos. decorata; Tetracr. moniliformis; Eugeniacr. coronatus.

Die Zonen des *Amm. bimammatus* und *Amm. tenuilobatus* haben gemein: *Lima ovatissima; Myt. tenuistriatus; Terebrat. subcanalis; Terebratulina substriata; Rhynchon. lacunosa, strioplicata, triloboides; Ceriopora striata; Cidaris aspera: Collyr. capistratus, Sphaerites tabulatus; Cnemidium rotula.*

Durch alle drei Zonen setzen fort: *Bel. unicanaliculatus; Amm. alternans; Pholadomya acuminata; Nucula Dewalquei, Isoarca transversa; Pecten subpunctatus; Hinnites velatus; Spondylus pygmaeus; Ostrea rastellaris; Terebrat. bisuffarcinata, nucleata, orbis, gutta, Kurri; Terebratella loricata; Megerlea pectunculus; Rhynch. sparsicosta; striocincta; Ceriopora radiciformis, compacta, clavata; Cidaris coronata, propinqua, filograna; Dysaster granulosus; Collyrites carinatus; Sphaerites punctatus; Eugeniacr. cariophyllatus, cidaris, Hoferi, nutans, compressus; Pentacr. subteres, cingulatus: Serpula tetragona, cingulata; Sphenodus longidens.*

Bei Betrachtung der obigen übersichtlichen Zusammenstellungen fällt es sogleich auf, dass beinahe alle Arten, welche ein bestimmtes Lager nicht einhalten, der Scyphien-Facies angehören, und es ist aus diesem Grunde auch leicht erklärlich, wie man so lange die Unterabtheilungen, welche innerhalb der Scyphien-Facies gemacht werden können, ganz übersehen hat. So hat denn auch Quenstedt dieselben nicht in Acht genommen, und so kommt es, dass die von ihm gegebene Eintheilung des weissen Jura, welche er in seinem Werke „Die Flötzgebirge Württembergs," zuerst begründet und mit wahrer Meisterschaft durchgeführt hat, jetzt nicht wohl mehr brauchbar erscheint, indem sein β und sein γ so vielfach über einander herab- und hinaufgreifen, so sehr in einander verlaufen, dass man jedes als gesondert für sich bestehend nicht betrachten kann.

Alles, was ich bis jetzt erwähnte, bezog sich nur auf jene Gegenden, in welchen die Scyphienbildungen neben einer anderen Facies, sei es Myarier- oder Cephalopoden-Facies, die Hauptrolle

spielten. Konsequenter Weise sollte ich nun auch von den Korallendistrikten noch ähnliche Zusammenstellungen geben, wie ich dies eben für das südwestliche Deutschland und den Canton Aargau bewerkstelligt habe, doch sind die Verhältnisse hier so einfach, dass diess durchaus nicht nöthig erscheint, sondern ein Blick auf die am Schlusse beigefügte grössere tabellarische Uebersicht wird genügen, um Alles klar zu machen. Nur über einen Punkt möchte ich noch einige Worte erwähnen, nämlich über das Verhältniss, in welchem die Myarierfacies zur Korallenfacies steht. Wir haben gesehen, dass die Zone des *Amm. bimammatus* im Aargau die ersten Spuren eines Ueberganges zum Terrain à chailles zeigt. Diese Verwandtshaft spricht sich immer deutlicher aus, je weiter wir uns nach Westen begeben, bis wir endlich auf typisch entwickeltes Terrain à chailles stossen. Die Arten nun, welche die Geissberg- und Crenularis-Schichten mit den entsprechenden Bildungen der Westschweiz gemein haben, sind folgende: *Panopaea varians* Ag. sp., *Pholadomya parcicosta* Ag., *similis* Ag., *tumida* Ag.; *Goniomya inflata* Ag., *litterata* Ag.; *Thracia pinguis* Ag. sp.; *Pecten Verdati* Thurm., *vimineus* Sow.; *inaequicostatus* Phill.; *Ostrea gregaria* Sow.; *Terebrat. Delmontana* Opp.; *Cidaris cervicalis* Ag., *florigemma* Phill.; *Hemicid. crenularis* Lamk. sp., *intermedia* Forb.; *Diplopod. Anonii* Des.; *Glypticus hieroglyphicus* Gdf. sp., *affinis* Ag.; *Stomechinus lineatus* Gdf. sp., *perlatus* Desm.; *Dysaster granulosus var.*; *Collyrites pinguis* Des.; *Echinobrissus Icaunensis* Cot.

Eine Anzahl von Arten, welche immerhin hinreichend ist, die Identität dieser Schichten mit dem Terrain à chailles ausser Zweifel zu setzen.

Zum Schlusse mag es auch noch am Platze erscheinen, über die Stellung der Zone des *A. tenuilobatus* im Systeme einige Worte hinzuzufügen. Prof. Oppel befürwortet es nämlich im zweiten Bande seiner paläontologischen Mittheilungen sehr, mit dieser Zone die Kimmeridge Gruppe beginnen zu lassen, und auch ich kann nicht leugnen, dass ich dieser Ansicht durchaus nicht abgeneigt bin, indem die meisten Wahrscheinlichkeitsgründe dafür zu sprechen scheinen. Es ist hier eben ein Fall, wo man sehr

gut von der Wahrheit einer Ansicht überzeugt sein kann, ohne dass man dieselbe aber gerade auch anderen annehmbar darzustellen im Stande wäre, denn alle Gründe, welche man dafür vorbringen kann, sind eben nur Wahrscheinlichkeitsgründe. Am meisten unterstützt wird die in Rede stehende Meinung durch die Lagerung der Zone. Wir haben im Verlauf der Darstellung gesehen, dass die Zone des A. bimammatus gleich der Zone des Cid. florigemma zu setzen sei, wenn auch gleich letzt besagtes Petrefakt, wie ich weiter zu zeigen Gelegenheit haben werde, nicht allein auf das Terrain à chailles beschränkt erscheint, sondern auch noch, freilich etwas seltener werdend, in die Schichten der Diceras arietina hinauf fortsetzt. Nun bezeichnet aber Cid. florigemma in England wenigstens einen ganz bestimmten Horizont, welcher dort durch den Oxford-Oolith und das Calareus Grit dargestellt wird. Die unmittelbare Decke dieser Ablagerungen ist der Kimmeridge-Thon, welcher sich von hier aus in ungeheurer Mächtigkeit erhebt. Da nun aber im südwestlichen Deutschland die Zone des A. tenuilobatus folgt, so bleiben nur zwei Fälle anzunehmen übrig, nämlich entweder vertritt die Zone des A. tenuilobatus die unteren Lagen des Kimmeridge-Thones, oder es fehlt diese Zone in England ganz, und es schliessen sich dort über den Schichten des Cid. florigemma sogleich die höheren Lagen an, was dann stratigraphisch weder gegen, noch für die Einreihung der Zone des A. tenuilobatus in die Kimmeridgegruppe sprechen würde; doch müsste in diesem Falle aus paläontologischen Gründen, wegen der vielen aus den tieferen Schichten hier herauf fortsetzenden Arten, der Zone ihre Stelle in der Oxford-Gruppe angewiesen werden. Paläontologisch lässt sich die Stellung der Zone in die Kimmeridge-Gruppe durchaus nicht beweisen, denn keine einzige aus diesen Schichten stammende Art ist auch aus England bekannt. Dass sich indess doch diese Verhältnisse durch genauere Studien in England aufklären lassen würden, bin ich fest überzeugt, denn bis jetzt kennt man ja von der Fauna besonders der tiefsten Lagen des Kimmeridgen-Thones noch verhältnissmässig sehr wenig, da diese Schichten in England noch nie mit der gehörigen Sorgfalt ausgebeutet wurden.

Ich will also, bis kräftigere Beweise beigebracht werden können, die Zone des A. tenuilobatus bei der Oxfordgruppe belassen.

Hiemit will ich die Betrachtung der Oxfordgruppe schliessen, und übergehen zur Schilderung der letzten Gruppe der marinen jurasischen Niederschläge zur Kimmeridge-Gruppe.

III. Kimmeridge-Gruppe.

Die Schwierigkeiten, von welchen ich schon in der Einleitung zur Malmformation sagte, dass sie sich mehrten, je höher man in der Reihe der jurasischen Ablagerungen steige, erreichen in den unteren Regionen dieser Gruppe ihren Kulminationspunkt. Es ist kaum möglich, im Voraus zu bezeichnen, welche Verhältnisse in dem Meere der damaligen Zeit mögen geherrscht haben, um eine solche Mannigfaltigkeit sowohl in Bezug auf Faciesunterschiede, als auch in Bezug auf Vertheilung der animalischen Wesen zu bedingen. Die Korallen hatten in dieser Zeit ihre höchste Blüthe erreicht, und mögen etwa dadurch, dass sie den Fluthen Dämme entgegensetzten, die Herstellung vieler kleiner mehr oder weniger vor der Gewalt der Wellen geschützter Bassins bewirkt, und so hauptsächlich dazu beigetragen haben, dass sich die Lebensbedingungen der niederen Organismen möglichst vielgestaltig auszubilden im Stande waren. Es ist bis jetzt noch nicht gelungen, hier eine weiter ins Detail eingehende Gliederung festzustellen, und der zufolge auszusprechen, in wieferne sich die verschiedenen Facies-Entwicklungen ersetzen oder vertreten können, sondern man vermochte nur grössere Gruppen zu unterscheiden, bei deren Abtrennung man ziemlich willkürlichen Prinzipien zu folgen gezwungen ist. Ich halte drei Abtheilungen fest, nämlich:

Zone des *Diceras arietinum* und *A. steraspis*.
„ der *Astarte supracorallina*.
„ des *Pteroceras Oceani*.

Ob ich nun gerade recht thue, diesen Abtheilungen den Namen von Zonen beizulegen, scheint mir nicht ganz sicher, denn ich glaube, es werden innerhalb dieser Zonen noch gar manche

weitere Zonen verborgen stecken, dennoch habe ich die Autorität Oppels für mich, welcher in seiner Juraformation die Namen dieser „Zonen" angegeben hat.

Sollte ich nun die Gebirgsglieder, welche ich den einzelnen hier in Betracht kommenden Zonen zuzutheilen gesonnen bin, näher bezeichnen, so stellt sich heraus, dass ich im südwestlichen Deutschland alles dasjenige, was die Zone des *Pteroceras Oceani* unterlagert, der Zone des *Amm. steraspis* und des *Diceras arietinum* einzuverleiben genöthigt bin, indem das, was man anderwärts Astartien genannt hat, hier kaum in Spuren angedeutet zu sein scheint. Demnach fallen in diese Abtheilung die Dolomite und obersten kieseligen Scyphienkalke des nordöstlichen Frankens, die Kieseldolomite von Amberg und Engelhardsberg, die Diceraten-Kalke von Kelheim etc., die lithographischen Schiefer von Solnhofen, Kelheim u. s. w., die Dolomite, Marmore und plumpen Felsenkalke Schwabens, die Korallen-Schichten von Nattheim und Sirchingen, die Schiefer von Nusplingen, die Cidariten-Schichten des Canton Aargau und endlich das Corallien der Schweizer Geognosten, welches in den Cantonen Solothurn, Bern und Neuchâtel das Liegende der Astarten-Schichten bildet. Die Zone der *Astarte supracorallina* ist nur in den westlichen Theilen der Schweiz deutlich entwickelt, und hat hier von den einheimischen Geologen den Namen Astartien erhalten, welche Stufe meist ziemlich mächtig und aus den verschiedenartigsten Gesteinen zusammengesetzt erscheint. Die Zone des *Pteroceras Oceani* dagegen ist nicht nur aus der Westschweiz, sondern auch aus einigen Theilen des südwestlichen Deutschlands, wenn auch hier nur sehr kümmerlich ausgebildet bekannt, doch herrscht hier das eigenthümliche Verhältniss, dass die Schichten, in denen die Leitversteinerung sich findet, von den tieferliegenden kaum abgetrennt werden können, indem eine grosse Zahl der schon tiefer, schon in der Zone von *Diceras arietinum* vorkommenden Arten, auch in Gesellschaft der *Pteroceras Oceani* wieder auftreten. Dagegen zeigen aber alle Lokalitäten, sei es nun in der Schweiz, oder

in Frankreich, oder in Norddeutschland, wo die Zone des der *Pterocerus Oceani* in deutlicher Entwicklung vorhanden ist, nur ein und dieselbe Facies, die Schlammfacies mit vielen Myariern, während in derselben die Cephalopoden, wie auch die meisten anderen Gruppen der Weichthiere fehlen, oder doch sehr in den Hintergrund treten. Liegt nun nicht die Vermuthung nahe, dass man überhaupt nur an jenen Orten, wo Schlammfacies auftritt, die Zone mit Sicherheit erkannte, an anderen Lokalitäten aber, wo diese Facies nicht ausgebildet war, die Schichten gleichen Alters, als einer anderen Zeit angehörig betrachtete, und dieselben, sei es nun in die Zone des *Diceras arietinum* oder der *Astarte supracorallina* einreihte, dass somit das gleiche Missverständniss auch hier obwalte, welches so lange verhinderte, einen sicheren Einblick in die Schichtenfolge der Oxfordgruppe zu erlangen? Es ist sehr wohl denkbar, dass die Korallenbildungen der Kimmeridge-Gruppe eben so, wie die Scyphien-Ablagerungen der Oxford-Gruppe nicht einem und demselben geognostischen Horizonte angehören, dass sich hier wie dort gewisse Arten von Pelecypoden, Brachiopoden und Radiaten an die Facies binden, und zugleich mit ihr in verschiedenen Höhen der Gruppe ihre Lagerstätte haben können, und dass vielleicht aus diesem Grunde gerade jene Thierreste, nach welchen man die einzelnen Abtheilungen benennt, am wenigsten Aufschluss über das Alter der Schichten gewähren können (das wenigstens, was man *Diceras arietina* nennt, habe ich in dieser Beziehung in starkem Verdacht). Die Cephalopoden sind es allein, auf welche man sich nach den Analogien der Oxfordgruppe noch mit Sicherheit verlassen kann, doch herrscht gerade an Resten dieser Thierklasse in der Kimmeridge-Gruppe eine ausserordentliche Armuth, so dass es wohl noch sehr langwieriger und sehr detailirter Lokalstudien bedürfen wird, bis eine genügende Eintheilung der Kimmeridge-Gruppe aufgestellt werden kann.

Ich wollte hier die Bedenken, welche der jetzt gebräuchlichen Eintheilung der Kimmeridge-Gruppe entgegengestellt werden können, nur andeuten, ohne dass ich indess vor der Hand etwas besseres dafür zu geben im Stande wäre: die Kürze der mir zuge-

messenen Zeit und die Schwierigkeit der Untersuchung mögen mich hierin einigermassen entschuldigen.

Der Autorität Naumanns folgend, beginne ich die Kimmeridge-Gruppe mit der Zone des *Amm. steraspis* oder des *Diceras arietinum*.

1) Zone des *A. steraspis* und des *Diceras arietinum*.

Da ich also genöthigt bin, um einige Klarheit in die sonst endlose Verwirrung bringen zu können, alle die schon oben genannten Ablagerungen in dieser Zone zusammenzufassen, so wird es nothwendig, auch hier grosse Faciesverschiedenheiten anzunehnehmen. Es zeigen nämlich all diese Schichten, bei nur wenigen ihnen gemeinsamen Arten, solche Differenzen in Bezug sowohl auf petrographische als auch paläontologische Verhältnisse, dass, wurden wirklich all diese Niederschläge zu gleicher Zeit gebildet, die Umstände, unter denen diese Bildung vor sich gegangen sein mag, höchst mannigfaltiger Art sein müssen.

Zwei Arten der Entwicklung anzunehmen genügt hier nicht, sondern ich muss die Zahl mindestens verdoppeln, so dass ich also vier verschiedene Facies erhalte, für deren Gleichzeitigkeit bis jetzt doch manche Gründe zu sprechen scheinen. Sollte ich diese einzelnen Bildungsformen mit Namen belegen, so möchte ich dieselben als

a) Scyphienfacies,
b) Facies des Nattheimer Korallrags,
c) „ der Schichten mit *Diceras arietinum* und
d) „ des lithographischen Schiefers

bezeichnen.

Die Gesteine, welche der Scyphienfacies zufallen, sind hauptsächlich die kieseligen Scyphienschichten des nordöstlichen Frankens, die Kieseldolomite von Amberg und Engelhardsberg und die Cidaritenschichten des Canton Aargau. Für die Gleichzeitigkeit dieser Gebilde sprechen in Sonderheit die in sie eingeschlossenen Echinodermen, welche hinwiederum grossentheils mit denen von Nattheim übereinstimmen, während die Cephalopoden, die in den Cidaritenschichten aufgefunden wurden,

durch *Amm. steraspis* einen Anknüpfungspunkt an die Cephalopodenfauna des lithographischen Schiefers bieten.

Die Fauna der nächstfolgenden Facies des Nattheimer Coralrags schliesst sich ziemlich eng an die der eben erwähnten Ablagerungen an, wenngleich viele Arten auftreten, die aus der Scyphienfacies noch nicht bekannt, dagegen mehr in der Facies mit *Diceras arietinum* heimisch zu sein scheinen. Lassen sich nun auch so einige paläontologische Beweisgründe für das gleiche Alter der Nattheimer Schichten und der Schichten mit Diceras arietinum beibringen, so ist dies durchaus nicht der Fall bei den lithographischen Schiefern. Hier ist man bei einem Versuche des Nachweises der Gleichzeitigkeit*) beider Bildungen rein auf stratigraphische Verhältnisse angewiesen.

Wenn Quenstedt behauptet, dass die Schiefer des weissen Juras an den meisten Lokalitäten Schwabens über den Korallen-Schichten lägen, so mag das seine vollkommene Richtigkeit haben, doch ist dabei sehr zu beachten, dass diese plattigen Kalke Schwabens nicht sämmtlich einem und demselben Niveau, d. i. dem der Solenhofer Schiefer, angehören, sondern auch noch viel höheren Horizonten bis hinauf zur Zone der *Pteroceras Oceani* entsprechen, dass dagegen an der einzigen Lokalität, für welche mit aller Sicherheit die Identität dieses Schiefers mit den lithographischen Steinen Frankens nachgewiesen ist, bei Nusplingen das Lagerungsverhältniss sich, wie Quenstedt will, abnorm gestaltet, d. h. dass sich hier die Schiefer in ihrem horizontalen Fortstreichen unmittelbar an die Korallenfelsen des weissen Jura (Nattheimerschichten) anlegen, wesshalb die dortigen Brüche schon vor längerer Zeit als unbrauchbar aufgegebon werden mussten.**) Zu bemerken ist noch, dass eine solche Lagerung in Schwaben keineswegs zu den Seltenheiten gehört.***) Freilich wird auch

*) Der Ausdruck Gleichzeitigkeit mag hier freilich vielleicht nicht ganz am rechten Platze erscheinen, und um Missverständnisse zu vermeiden, muss ich bemerken, dass derselbe hier nur soviel als „zur gleichen paläontologischen Periode gehörig“ bedeuten soll.

**) Quenstedt: Jura pag. 797.

***) ibid. pag. 791.

hinwiederum angegeben, dass die Platten von Einsingen bei Ulm, welche *Pteroceras Oceani* enthalten, unter den die Aequivalente der lithographischen Schiefer darstellenden, mit Wirbelthierresten erfüllten Schiefern lägen, doch muss hier nothwendig ein Irrthum obwalten, da das ja allen Analogien widerstreiten würde.

Dass die Facies mit *Diceras arietinum* und die der lithographischen Schiefer einander vertreten, wurde nicht nur schon von Fraas und Naumann ganz bestimmt ausgesprochen, sondern es lehrt diess auch der Augenschein, indem man in den Steinbrüchen in der Umgegend von Kelheim (Franken) oft das ziemlich rasche Uebergehen einer der beiden Facies in die andere deutlich beobachten kann. Die so regelmässige Schichtung, welche in den Schiefern herrscht, wird plötzlich undeutlich, und es stellen sich dann in geringer Entfernung die plumpen Felsmassen der Diceraten-Schichten ein.

Ich will nun noch jede einzelne der verschiedenen Facies kurz näher betrachten und beginne mit der

a) Scyphien-Facies.

Obwohl diese Facies eine grosse Verbreitung in Franken, höchst wahrscheinlich aber auch in Schwaben besitzt, weiss man doch im Ganzen sehr wenig davon. Der Grund hievon liegt in der Schwierigkeit des Studiums dieser Schichten, indem ihre untere Grenze so undeutlich ausgeprägt ist, und so allmählig in die darunterliegende Zone des *A. tenuilobatus* verschwimmt, dass ein nicht sehr geübter Sammler Alles, was er hier findet, mit den Vorkommnissen der tieferen Schichten zusammenwirft, besonders da Sachen, welche sicher leiten könnten, zu den Seltenheiten gehören, das, was häufiger vorkommt, aber auch zugleich in der darunter liegenden Zone sich findet, nämlich *Rhynch. lacunosa* und *Ter. bisuffarcinata*. Es möchte demzufolge überhaupt nicht angezeigt erscheinen, diese Schichten in die Kimmeridge-Gruppe herauf zu ziehen, statt dieselben mit der Zone des *A. tenuilobatus* zu vereinigen, doch wird die von mir diesen Schichten angewiesene Stelle gerechtfertigt durch Analogien, welche sie sowohl mit den Schichten von Nattheim als auch mit schweizer Bildungen

bieten. Fragen wir nun aber, was eigentlich die für diese Facies bezeichnenden Fossile seien, so zeigt sich, dass wir hier hauptsächlich auf einige Echinodermen und Brachiopoden angewiesen sind.

Die Scyphienkalke, welche im nordöstlichen Franken diese Schichten theilweise darstellen und mit dem Dolomit die höchsten Kuppen des Juraplateaus bilden, sehr häufig aber auch schon durchweg durch Dolomit vertreten werden, sind sehr harte, splitterig brechende, auf frischem Bruche schön röthlich und gelblich gefleckte, marmorartige Kalke, in denen die Fossile immer in verkieseltem Zustande erhalten sind; doch ist diess keine diesen Kalken ausschliesslich eigenthümliche Eigenschaft, indem Verkieselung auch schon viel tiefer vorkommt. Die Fauna ist reich, doch arm an bezeichnenden Sachen. Von Cephalopoden finden sich ziemlich häufig Bruchstücke von hastaten Belemniten und grosse, schlecht erhaltene Exemplare von inflaten Ammoniten, welche mit *A. acanthicus* Opp. viele Aehnlichkeit haben. Sonst kann ich anführen: *Rhynch. lacunosa* Schloth. sp., *cf. inconstans* Sow. sp., *Terebrat. bisuffarcinata* Schloth., *pentagonalis* Quenst., *Kurri* Opp., *Terebratulina substriata* Schloth. sp., *Terebratella loricata* Schloth. sp., *Megerlea pectunculus* Schloth. sp., *pectunculoides* Schloth. sp., *Rhabdoc. princeps* Des., *nobilis* Gdf. sp., *trilatera* Quenst. sp., *Cidaris coronata* Gdf., *elegans* Münst., *Hemicid. conoideus* Quenst. sp., *Diplop. subangularis* Gdf. sp., *Glypticus sulcatus* Gdf. sp., Viele *Scyphien.*

Eine ganz ähnliche Fauna beherbergen die Kieseldolomite, welche sich von den beschriebenen Scyphienkalken eigentlich in nichts unterscheiden als in der Gesteinsbeschaffenheit. Die Dolomite, welche die Fossile einschliessen, zerfallen bei der Verwitterung in kleinbröckligen Grus, zuletzt in Sand und lassen die schön verkieselten Sachen in ausgezeichnetem Erhaltungszustande zurück. Ein schon seit lange berühmter Fundort für diese verkieselten Vorkommnisse des Dolomites ist der Engelhardsberg in der Nähe von Muggendorf (Franken). Es scheint mir nicht überflüssig, wenn ich das, was Dr. Schrüfer*) sam-

*) Schrüfer: Juraform. in Franken, p. 73.

melte, hier noch einmal anführe. Es sind folgende Arten: *Bel.* sp., *Pecten subspinosus* Gdf., *Ostrea gregaria* (?) Sow., *Terebrat. bisuffarcinata* Schl., *pentagonalis* Quenst., *indentata* Buch., *senticosa* Schl., *reticulata* Schl., *Terebratulina substriata* Schl. sp., *Terebratella loricata* Schl. sp., *Megerl. pectunculus* Schl. sp., *Rhynch. inconstans* Sow. sp., *lacunosa* Schl. sp., *strioplicata* Quenst. sp,, *Cidaris elegans* Münst., *coronata* Gdf., *Diplopod. subangularis* Gdf. sp., *Glypticus sulcatus* Gdf. sp., *Hypodiadema calvum* Quenst. sp., *Apiocriniten*-Stiele, *Pentacr. Sigmaringensis* Quenst. Ungefähr die gleichen Sachen kann man auch bei Amberg finden.

In Schwaben wurde die Scyphienfacies bis jetzt noch nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen, ich möchte indess doch mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dass sie auch dort entwickelt sei, wenn auch vielleicht die Korallenfacies, in der Form wie sie in der Umgegend von Nattheim uns entgegentritt, die Hauptmasse des Flächengebietes auf dem so hohe Juraschichten noch verkommen eingenommen haben mag. So viel man aus Quenstedts Flötzgebirge entnehmen kann, fehlt die Korallenfacies jenen Theilen der Alp, welche gegen den Rhein zu gelegen sind. Ob aber nun die Scyphienkalke mit Kieselausscheidungen, welche Quenstedt aus diesen Gegenden anführt, wirklich sich als Stellvertreter der Nattheimer Korallenschichten darstellen, kann nicht genau ersehen werden.

Mit Bestimmtheit kenne ich die Facies der Amorphozoen erst aus der Schweiz wieder, wo zuerst Mösch auf dieselbe aufmerksam gemacht hat, zugleich darauf hinweisend, dass diese Schichten mit vieler Wahrscheinlichkeit den Korallenablagerungen von Nattheim entsprächen. Es ist diess die höchste Abtheilung der ganzen Aargauer Schichtenfolge, und erhielt von Mösch den Namen Cidariten-Schichten, weil ihre schön verkieselten Seeigelreste dem Lägernberge bei Baden im Canton Aargau den Ruf, welchen derselbe schon seit lange geniesst, erworben haben. Die Fauna ist im Allgemeinen nicht sehr reich zu nennen, denn ausser einigen Arten von Seeigeln und vielen Schwämmen ist die Specieszahl nicht bedeutend. Was Mösch daraus anführt, ist Folgendes: *Cidaris coronata* Gdf., *elegans* Mnst.,

propinqua Gdf., *Rhabdocid. nobilis* Gdf. sp., *princeps* Des., *Hemipedina Nattheimensis* Quenst. sp., *Apiocr. Milleri* Gdf., *rosaceus* Schl. sp., *Sphaerites scutatus* Gdf. sp., *Terebrat. insignis* Ziet., *Terebratulina substriata* Schl. sp., *Rhynch. inconstans* Sow., *Spondylus aculeiferus* Quenst., *Gryphaea alligata* Quenst.; ausserdem werden von ihm noch einige Ammoniten citirt, welche Oppel als *Amm. mutabilis* Sow., *Eudoxus* d'Orb., *steraspis* Opp. bestimmt hat. Dass Schichten, in denen diese Arten vorkommen, der Kimmeridgegruppe angehören, ist wohl nicht zu bezweifeln. Kaum mit minderer Bestimmtheit aber weisen auch die oben angeführten Thierreste darauf hin, dass die Cidaritenschichten ein Aequivalent des Nattheimer Coralrags darstellen, was von grosser Wichtigkeit ist.

Dieser Facies am nächsten steht die Facies des Nattheimer Coralrags, während, wollten wir die Scyphienfacies direkt mit den Ablagerungen mit Diceras arietinum vergleichen, wir wohl wenig Anhaltspunkte finden würden.

b) Facies des Nattheimer Coralrags.

Diese Facies ist nur auf den schwäbischen und auf jenes Stück des fränkischen Jura beschränkt, welches, in dem nordöstlichen Theile der bayrischen Provinz Schwaben und Neuburg gelegen, sich bei Nördlingen unmittelbar an den schwäbischen Jura anschliesst. Wie in Franken, so treten auch hier die Dolomite in diesem Niveau häufiger auf, und diese sind, nur eine untergeordnetere Bedeutung als in Franken erlangend, dem zuckerkörnigen Kalk, den plumpen Felsenkalken und dem Marmor der schwäbischen Alb nebengelagert. Die Gesteine sind alle sehr hart, und es wäre kaum möglich, aus diesen Schichten nur einigermassen wohlerhaltene Fossilreste zu bekommen, wenn nicht die Natur selbst die Sachen für uns herausgearbeitet hätte. Es scheinen nämlich die Gewässer der Tertiärzeit, welche während der Dauer der Oligocänperiode auf dem Plateau des fränkischen und namentlich des schwäbischen Jura die Bohnerze absetzten, ausserordentlich reich an Kohlensäure gewesen zu sein, und so wurden durch einen sehr umfassenden Auflösungsprocess von dem umgebenden Gesteine befreit, die ver-

kieselten Reste animalischer Wesen, welche den Schichten der Etage ε von Quenstedt entstammten, in ausgezeichnetem Erhaltungszustande zugleich mit den obligocänen Säugethierresten in die Bohnerze und die damit vorkommenden Boluslager eingebettet. Dass indess bei einer solchen Art und Weise des Vorkommens das ursprüngliche Lager der Sachen nicht mit allzugrosser Genauigkeit angegeben werden kann, lässt sich wohl denken.

Die Fauna, welche auf solche Weise bis jetzt aus den Bohnerz-Ablagerungen der Umgegend von Nattheim bekannt geworden ist, ist ausserordentlich reich, dennoch sind es aber nur wenige Species, welche sich über die Entwicklung dieser Facies hinaus verfolgen liessen. Leider reichte meine Zeit nicht mehr, um ein kritisches Verzeichniss sämmtlicher bis jetzt aus diesen Ablagerungen bekannt gewordener Arten hier geben zu können, und so muss ich mich auf wenige, ziemlich dürftige Angaben beschränken.

Die Fundorte für die Sachen des Nattheimer Coralrags in Schwaben sind hauptsächlich Nattheim selbst, dann aber auch das Oerlinger Thal bei Ulm, Sirchingen, Nollhaus bei Sigmaringen u. s. w. Die Fauna stellt, wie schon erwähnt, ein Mittelglied dar zwischen der Scyphienfacies und der Facies mit Diceras arietinum, indem diese Facies sowohl mit der einen als mit der anderen der beiden letztgenannten einige Arten gemein hat. Aus den Verzeichnissen, welche ich schon bei Betrachtung der Scyphienfacies gegeben habe, kann ich als auch bei Nattheim vorkommend angeben: *Pecten subspinosus* Gdf., *Gryphaea alligata* Quenst., *Spondylus aculeiferus* Quenst., *Terebratula insignis* Ziet., *pentagonalis* Quenst., *Terebratulina substriata* Schl. sp., *Terebratella loricata* Schl. sp., *Megerl. pectunculus* Schl. sp., *pectunculoides* Schl. sp., *Rhynch. inconstans* Sow. sp., *strioplicata* Quenst. sp., *Cidaris elegans* Münst., *coronata* Gdf., *propinqua* Gdf., *Rhabd. nobilis* Gdf. sp., *trilatera* Quenst. sp., *Hemicid. conoidea* Quenst. sp., *Hemiped. Nattheimensis* Quenst. sp., *Diplopod. subangularis* Gdf. sp., *Glypt. sulcatus* Gdf. sp., *Hypodiad. calvum* Quenst. ,sp., *Pentacr. Sigmaringensis* Quenst., *Apiocr. rosaceus* Schl. sp. *Milleri* Gdf., *Sphaerites scutatus* Gdf. sp.

Immerhin eine ziemliche Anzahl von Arten. Nicht ganz die gleiche Zahl ist es, welche in dieser Facies und der Facies mit *Diceras arietinum* zugleich gefunden wird. Oppel hat dieselben zusammengestellt, indem er zugleich zum erstenmale darauf hinwies, dass die Nattheimer Schichten mit vieler Wahrscheinlichkeit die Stellvertreter der Diceraten-Kalke für Schwaben sein könnten. Als beiden gemeinsam führt er an: *Nerinea Mandelslohi* Bronn., *depressa* Voltz, *Neritopsis decussata* Münst. sp., *cancellata* Stahl sp., *Trochus angulatoplicatus* Münst., *Turbo subfunatus* Gdf. sp., *tegulatus* Münst., *globatus* d'Orb., *Ditremaria quinquecincta* Ziet. sp., *Pleurotomaria monilifer* Ziet., *Opis cardissoides* Gdf. sp., *Goldfussiana* d'Orb., *Arca trisulcata* Mnst., *Mytilus furcatus* Mnst., *Lima Münsteriana* d'Orb., *Pecten articulatus* Gdf., *Megerlea pectunculus* Schloth. sp.

Von diesen Arten kommen einige in den fränkischen, die Mehrzahl aber in den Diceraten-Schichten von Frankreich und der Schweiz vor.

Aus den Diceraten-Schichten von Kelheim und Regensburg (Bayern) führt Münster zehn Arten an, welche nach ihm diesen Ablagerungen und den Schichten von Nattheim gemeinschaftlich angehören sollen.

So bildet denn die Facies des Nattheimer Coral-Rags ein sehr willkommenes Bindeglied, welches uns hinüberleitet auf die dritte Facies, die

c) Facies mit *Diceras arietinum.*

Diese Facies besitzt eine ausserordentlich grosse Verbreitung in dem ganzen Gebiete des Jura, welches sich zwischen dem Centralplateau von Frankreich, der Vogesenhalbinsel und von hier sich nach Ost und Nordosten fortsetzend bis in den fränkischen Busen erstreckt. Ueberall trägt die Fauna den Charakter der Korallenfacies an sich, jedoch mit einem anderen typischen Gepräge als die Korallenablagerungen von Nattheim, indem der allgemeine Habitus der Facies mit *Diceras arietinum* doch sehr häufig auch nebenbei noch an die Facies der Austernbänke erinnert. Alle paläontologischen Daten weisen indess auf eine in ziemlich ruhigem Meere und in nicht allzugrosser Tiefe

vor sich gegangenen Bildung hin, nur an einigen Lokalitäten der Schweiz lassen die sehr stark abgerollten Korallentrümmer auf eine lebhafte Brandung schliessen.

Wenden wir uns zuerst nach Franken, so treten uns diese Schichten erst im äussersten Süden des fränkischen Jura, in der Nähe der Donau entgegen. Das Gebiet, in welchem sie auftreten, gehört zwar wohl zum fränkischen Busen des Jurameeres, liegt indess nur zum kleineren Theile im politisch abgegrenzten Franken, sondern bildet einen Theil der Provinz Oberpfalz und Regensburg. Das Gestein ist hier überall ein weisser, meist zuckerkörniger plumper Felsenkalk, welcher die Fossile in verkalktem Zustande enthält. Hauptfundorte für die Vorkommnisse dieser Bildungen sind Kelheim und Regensburg, welche schon durch Münster ausgebeutet wurden. Münster*) citirt 100 Arten daher, von denen er indess nur 10 als mit solchen von Nattheim identisch angibt. Es wäre wohl von wenig Interesse, wollte ich all die Münsterschen Bezeichnungen hier noch einmal anführen; ich beschränke mich daher auf die wenigen gemachten Angaben, besonders da ich keine Gelegenheit hatte, diese Gebilde selbst in der Natur ordentlich zu studiren.

Aus Schwaben kennt man die eigentlichen Diceraten-Schichten noch nicht mit Bestimmtheit. Eine einzige Andeutung hat Hr. Prof. Fraas in den Württemberg. Jahresheften von 1857 bekannt gemacht. Sie besteht in einer kieselhaltigen Oolithbank, welche, bei Oberstotzingen aufgefunden, *Diceras Lucii* enthält, und von Plattenkalken sowohl unterteuft als auch unterlagert wird. Ein eigenthümliches Verhältniss! Sollte hierin vielleicht eine Andeutung in Bezug auf die Unterscheidung der oberen und unteren Region der Plattenkalke liegen?

In der Schweiz muss man schon ziemlich weit nach Westen gehen, bis man diese Schichten antrifft. Nur die Cantone Basel (westlicher Theil) Solothurn und Bern haben dieselben aufzuweisen, im Canton Neuchâtel dagegen kennt man sie noch nicht mit Sicherheit. Im Canton Solothurn haben sie die rechte

*) Münster: Beiträge I. 1843, pag. 114—117.

typische Entwicklung im Allgemeinen noch nicht erreicht, sondern treten, wo sie überhaupt wiederzuerkennen sind, in höchst eigenthümlicher Form auf, so in der Nähe von Solothurn selbst, in der Cluse von St. Verena. Es sind dort weisse, ziemlich feinkörnige Oolithe, theilweise in kreidige Kalke übergehend, und dann vereinzelt eingestreute nussgrosse Oolithkörner, denen meist ein Korallenbruchstück zu Grunde liegt, enthaltend. Die Fauna selbst hat wenig mit den anderen Lokalitäten gemein, auch ist es selten, dass man ausser Korallen ein gut erhaltenes Stück findet. Ich kann nur anführen *Diceras Sct. Verenae* und *Nerinea Defrancii*. *Diceras Sct. Verenae* soll nach einer freundlichen Mittheilung des Hrn. Rathsh. P. Merian mit *Diceras Münsteri* Gdf. identisch sein (meine Stücke reichten nicht hin, diess zu entscheiden), und sich bei Nautua (Ain.) in Gesellschaft von *Diceras arietina* finden.

Prachtvoll dagegen sind diese Schichten entwickelt im Canton Bern, freilich mit etwas eigenthümlichen Faunen, doch gibt die immer in ziemlicher Häufigkeit auftretende Leitmuschel einen sichern Anhaltspunkt. Ich sammelte aus diesen Schichten bei La Caquerelle östlich von St. Ursanne und bei Laufen im Birsthale. Es lassen sich petrographisch 2 Abtheilungen unterscheiden, der sog. Calcaire à Nerinées oben und Corallienblanc ou Oolithe Corallienne unten. Die Einschlüsse beider sind so ziemlich übereinstimmend, nur dass oben die Nerineen an Zahl vorherrschen, unten die Korallen und Zweischaler.

Der Calcaire à Nerinées ist ein weisser, kreidiger Kalk in ziemlich dicke Bänke geschichtet, theilweise schwach oolithisch. Die Petrefakten sind nicht gut herauszubekommen und desshalb brachte ich auch sehr wenig daraus mit.

Desto leichter sind die Sachen aus dem Oolith zu erhalten. Das Gestein ist ein kreideweisser, sehr grobkörniger weicher Oolith, dessen Körner oft nur durch eine weiche, sinterartige Kalkspathmasse lose zusammen gehalten werden. Einen grossen Antheil an der Bildung dieses Oolithes nimmt eine Anzahl abgerollter Korallentrümmer, welche, in eine Rinde weisser Kalkmasse eingewickelt, grossen Oolithkörnern gleichen. Ich sammelte aus

diesen Schichten bei Caquerelle (Canton Bern): *Nerinea Desfrancii* d'Orb., *Mandelslohi* Bronn., *Calypso* d'Orb., *Turbo subfunatus* Gdf. sp., *Pileolus sp.*, *Pterocera polypoda* Buv., *Mytilus triqueter* Buv., *Diceras arietina* Lamk. sp., *Amomia foliacea* Etal., *Terebratula cf. Parrandieri* Etal.

Anders gestaltet sich die Fauna wieder bei Zwingen unweit Laufen im Birsthal (Ostgrenze des Canton Bern), indem hier die Bivalven ziemlich reich an Species auftreten. Ich sammelte dort: *Chemnitzia Caecilia* d'Orb., *Nerinea Roemeri* Phil., *Defrancii* d'Orb., *Mandelslohi* Bronn., *Trochus angulatoplicatus* Münst., *Lucina cf. Rupellensis* d'Orb., *cf. Delia* d'Orb., *Astarte pseudolevis* d'Orb., *robusta* Etal., *Opis semilunulata* Etal., *Arca Laufonensis* Etal., *bipartita* Röm., *Lima Meriani* Etal., *Trigonia Meriani* Ag., *Gervillia sulcata* Etal., *Pecten qualicosta* Etal., *inaequiplicatus subarticulatus* d'Orb., *solidus* Röm., *Diceras arietinum* Lamk. sp.

Im Canton Neuchâtel sind diese Schichten, wie ich schon früher erwähnte, sehr innig mit den darunterliegenden Schichten der Zone des *Cid. florigemma* verschmolzen. Desor und Gressly fassen beide Zonen unter dem Namen Corallien zusammen und führen nur wenige Arten daraus an. Man lernte diese Schichten zuerst kennen im Val Travers, wo die Strassen, welche vom Grunde des Thales gegen Brot, Rosières und Longeaigue hinaufführen, schöne Profile entblösst haben. Am ausgezeichnetsten aber wurden sie aufgedeckt bei den Durchstichen in der Combe de St. Sulpice an der Bahnstrecke, welche von Neuchâtel nach Pontarlier führt. Das Schichtensystem erreicht eine Mächtigkeit von 30—40 Fuss und ist aus dunkelgrauen oder braunen, sehr festen Kalken zusammengesetzt. Die Fossile, welche Desor und Gressly anführen, und welche allenfalls auf ein Niveau gleich dem der Zone des *Diceras arietinum* hindeuten könnten, sind folgende: *Millericr. rosaceus* Gdf. sp., *Terebratula insignis* Ziet., *Rhynch. inconstans* Sow., *Terebratella loricata* Schl. sp., *trigonella* Schl. sp., *Pecten subspinosus* Gdf., *articulatus* Mnst., *Diceras sp. ind.* Die übrigen Vorkommnisse verweisen auf die Zone des *Cid. florigemma.*

d. Facies des lithographischen Schiefers.

Sie ist zunächst nach der oben beschriebenen die verbreitetste, petrographisch sehr leicht überall wieder zu erkennen und für die Industrie von der grössten Wichtigkeit. Sie beginnt bei Kelheim an der Donau, setzt von hier über Eichstädt, Solenhofen, Pappenheim gegen Schwaben hin fort, tritt dort wieder an vielen Punkten auf, um endlich am Randen, woher sie Quenstedt (Flötzgeb.) noch von Thengen bei Fützen erwähnt, in den letzten schwachen Rudimenten zu erscheinen. Von hier weiter nach Westen ist sie nirgends beobachtet worden; erst von Cirin (Dép. Aix) wurde sie wieder bekannt, und merkwürdig ist, dass sie auch hier wieder in Gesellschaft der in prachtvoller Entwicklung auftretenden Diceraten-Schichten sich befindet.

Von dem Verhalten dieser Schiefer zu den Diceraten-Schichten in Franken habe ich schon oben gesprochen, es bleibt mir nur noch Einiges über ihre Lagerung in Schwaben hinzuzufügen. Ich will hier die Worte des H. Prof. Quenstedt selbst anführen. Er sagt*): „Das Lagerungsverhältniss der thonigplattigen Kalke gegen die plumpen Felsen ε ist sehr eigenthümlich. Zwar werden die älteren an vielen Stellen von den jüngeren bedeckt, doch findet oftmals auch das Umgekehrte statt: die älteren plumpen Felsen ragen hoch wie altes Mauerwerk über die horizontalen wasserhaltigen und fruchtbaren Schichten empor, ja auf dem Heuberge kommt es einem vor, als wäre die plumpe Felsenmasse ε in lauter kleine Seebecken zerschnitten gewesen, auf deren Grunde sich der bituminöse Kalk ζ abgelagert hätte.“

Diese eigenthümliche Weise des Vorkommens scheint sehr dafür zu sprechen, dass die Schiefer in einem ziemlich tiefen, ruhigen Meere, ziemlich fern vom Ufer, zwischen den zu hohen Riffen anwachsenden Korallen-Colonien abgelagert wurden. Die organischen Reste, welche ursprünglich dem Lande angehörend, sei es durch Ströme oder auch direkt, durch Hineinfallen organischer

*) Quenstedt: Jura p. 79.

Körper dem Meere zugeführt werden, müssen, um erhalten werden zu können, tief nach dem Innern der betreffenden Busen geführt werden: gerathen sie ans Ufer, wo der Wellenschlag, vor dem ja nur die Tiefe schützt, oder die Atmosphärilien auf sie wirken können, gehen sie sicher zu Grunde.

Die Fauna dieser Schichten ist hinlänglich bekannt. Sie ist so reichhaltig, dass es eines eigenen Studiums beinahe bedürfte, um sie einigermassen vollständig zusammen zu stellen: Reptilien, Fische, Krebse, Insekten, nackte und beschalte Cephalopoden, Echinodermen etc., Alles in buntem Durcheinander. Auffallend ist es dabei, dass Gasteropoden und Acephalen in den ächten lithographischen Schiefern von Franken beinahe gänzlich mangeln: das was aus Schwaben von diesen beiden Klassen in diesen Schichten angegeben wird, gehört meist höheren Horizonten an. Diess Mangeln bietet aber andrerseits einen biologischen Anhaltspunkt, die Schiefer als Tiefenbildungen zu betrachten.

Die Ammoniten der lithographischen Schiefer Frankens hat kürzlich Oppel einer eingehenderen Untersuchung unterworfen, in Folge deren er nachstehende Arten zu unterscheiden vermochte: *Amm. steraspis* Opp., *lithographicus* Opp., *Haeberleini* Opp., *Thoro* Opp., *Bous* Opp., *euglyptus* Opp., *hybonotus* Opp., *Autharis* Opp., *latus* Opp., *Pipini* Opp., *Aporus* Opp., *hoplisus* Opp., *Ulmensis* Opp.

Fassen wir nun die Gesammtdaten der Facies- und Lagerungsverhältnisse zusammen, so zeigt sich, dass die Facies des lithographischen Schiefers und die der Korallenablagerungen in gegenseitiger Abhänglichkeit erscheinen. Wo die Zone des *A. steraspis* durch Scyphienkalke vertreten ist, zeigt sich keine Spur von jener wohlgeschichteten Kalkmasse, die in den Korallendistrikten die Zwischenräume zwischen den einzelnen Riffen einnimmt Nach der gewöhnlichen Auffassung betrachtet man freilich die Korallenschichten als eine, den Schiefern vorhergegangene Bildung, was auch vielleicht theilweise der Fall sein mag, dennoch aber glaube ich, dass auch dann noch, als schon die Ablagerung der Schiefer begonnen hatte, die Korallenthiere an ihren Stöcken werden fortgebaut haben. So sehen wir die Ko-

rallenfelsen riffartig in hohen Kuppen emporragen, während der Schiefer diese Riffe umgebend, erst im Grunde des Hochthales sich findet. „In vielen der Nebenthäler (bei Heidenheim), sagt Quenstedt, sieht man die Kalkschiefer einfallen und mantelförmig an den Bergen bis fast zum Gipfel sich hinaufziehen.“ An den Abhängen der Kuppen ist die Mächtigkeit der Schiefer nie bedeutend, doch steigt sie im Grunde der Thäler auf 30—60 Fuss. Da also die lithographischen Schiefer immer in Begleitung von Korallenablagerungen sich finden, so wird man sehr natürlich auf die Vermuthung geleitet, dass eben die Korallen es seien, welche die Bildung der Schiefer begünstigten, und zwar geschah diess höchst wahrscheinlich dadurch, dass sie, Riffe bildend, den Wogen des Meeres Dämme entgegenstellten, und so äusserst ruhige Meeresbecken abgrenzten, in denen die Ablagerung so wohlgeschichteter Kalkmassen ermöglicht wurde.

Mit dieser Zone des *A. steraspis* und des *Diceras arietinum* schliesst in dem grösseren Theile des zu betrachtenden Gebietes die Reihe der Juraschichten ab. Auf ihnen zeigen sich nur mehr die Gebilde der Tertiärformation, meistens in der Form von Bohnerzen auftretend. Nur in der Schweiz und in einem sehr kleinen Theile des südwestlichen Deutschlands setzt die Kette der Juraschichten noch höher fort, und es folgt hier die

2) Zone der *Astarte supracorallina*.

Nachweisbar ist diese Zone nur in der Schweiz, von den schwäbischen und fränkischen Lokalitäten kann man nur vermuthen, dass sie vorhanden sei, da ja die folgende Zone noch eine recht deutliche Entwicklung erlangt hat.

Die Arbeiten Thurmanns, Contejeans und Etallons haben jetzt die Zahl der dieser Zone ausschliesslich eigenthümlichen Arten so sehr vermehrt, dass die Selbständigkeit dieser Schichten als gesonderter Horizont doch bedeutend wahrscheinlicher geworden ist.

Das erste Auftreten so hoher Schichten, welches ich zu beobachten Gelegenheit hatte, war im Canton Solothurn bei dieser Stadt selbst, wo sie zwischen den sog. Schildkrötenkalken, welche der Zone der *Pteroceras Oceani* angehören, und den Schichten

mit *Diceras St. Verenae* als hellgelbe, splitterigbrechende Kalke von sehr schönem, feinem und gleichmässigem Korn, beinahe ähnlich den lithographischen Steinen, eingeschlossen sind. Ihre Mächtigkeit ist ziemlich beträchtlich. Sie stehen in sehr dicken Bänken an, welche indess im Grossen eine sehr ungleiche Dichtigkeit zu besitzen scheinen, da sich überall, wo die Atmosphärilien auf sie einwirken können, grosse Höhlen in ihnen bilden. Petrefakten sind in ihnen noch nicht aufgefunden worden, so dass diese Kalke also nur durch die Lagerungsverhältnisse in diese Zone verwiesen werden.

Gegliederter und zugleich reich an organischen Ueberresten treten diese Schichten aller Orten im Canton Bern auf, auch im Canton Neuchâtel erscheinen sie sehr entwickelt, und sind hier die an organischen Resten reichste Bildung der ganzen Kimmeridge-Gruppe.

Es lassen sich überall leicht drei Abtheilungen unterscheiden, eine untere mergelige, die eigentlichen Astarte-Mergel enthaltend, und sehr viele Petrefakten führend, eine mittlere, fein oolithische, nicht besonders reich an organischen Einschlüssen, und eine obere, aus compakten Kalken mit mergeligen Zwischenlagern bestehende Abtheilung. Von der letzten erscheint es nicht ganz sicher, ob sie nicht schon in die Zone der *Pteroceras Oceani* gestellt werden müsse. Im Canton Neuchâtel schiebt sich zwischen die mittlere und obere Abtheilung noch eine Folge von Mergeln, die oberen Astartemergel, ein; in ihnen sind indess Petrefakten weitaus seltener, als in den unteren.

Die untere Stufe, die Marnes Astartiennes Thurm., sah ich an vielen Stellen, so bei Soyhière, nördlich von Delémont, am Col des Roches bei Locle, oberhalb Noraigue im Val Travers, letztere beide Lokalitäten befinden sich im Canton Neuchâtel, erstere im Canton Bern. An der Basis der Mergel finden sich einige festere Bänke aus grünlichem oder hellgelblichem compaktem Kalk, welche meist Gasteropoden in grosser Anzahl enthalten. Die organischen Einschlüsse dieser eben erwähnten Lokalitäten stimmen so sehr überein, dass ich dieselben wohl zusammen werfen kann. Es sind: *Phasianella*

striata Sow., *Natica grandis* Münst., *turbiniformis* Röm., *Pterocera anatipes* Cont., *Lucina substriata* Röm., *Hinnites sp.*, *Pecten astartinus* Etall., *Beaumontanus* Buv., *Exogyra nana* Sow. sp., *Terebr. humeralis* Röm., *Gesneri* Etall., *Rhynch. semiconstans* Etall., *Hemidiadema strammonium* Ag. sp., *Comatula Gresslyi* Etall., *Apiocrin. Meriani* Des.

Die mittlere Abtheilung ist wohl auch nicht arm an Petrefakten, doch ist das Gestein meist so hart, dass die Sachen nicht herauszubekommen sind. An einer einzigen Stelle, hinter der Glashütte bei Laufen im Birsthale (Ostgrenze des Canton Bern) gelang es mir, einige Arten daraus zu erhalten. Die meisten stimmen zwar mit den tieferen Vorkommnissen überein, doch befinden sich auch einige dieser Stufe eigenthümliche Arten, besonders an Seeigeln, darunter. Ich sammelte dort: *Natica grandis* Münst., *Ceromya orbicularis* Röm. sp., *Astarte supracorallina* d'Orb., *Mytilus cf. perplicatus* Etall., *subpectinatus* d'Orb., *Pecten Beaumontanus* Buv., *Terebrat. humeralis* Röm., *Gesneri* Etall., *Holectypus infatus* Ag. sp., *Pygaster cf. Gresslyi* Des., *Nucleolites major* Ag. sp.

Die obere Abtheilung ist meist arm an Petrefakten. Ich sah sie an allen oben erwähnten Lokalitäten, ausserdem noch in einem Steinbruche an der sog. Faubourg von Delémont (Ct. Bern) und zwischen Courgenais und Porrentruy (Ct. Bern) ausserordentlich schön entwickelt. Petrefakten gehören indess in diesen Schichten immer zu den Seltenheiten, nur *Apiocrinus Meriani* und Stacheln von *Hemicid. Thurmanni*, welche indess nach Etallon nicht zu dieser Species, sondern zu *Pseudosalenia aspera* Ag. sp. gehören sollen, finden sich einigermassen häufig. Als Seltenheit kommt auch der Leib von *Hemicid. Mitra* und *Thurmanni* vor, welche beide Species auch die Schildkrötenkalke von Solothurn in grosser Menge bevölkern, und so bilden diese Kalke des Epiastartien von Thurmann den Uebergang zu der

3. Zone des *Pterocera Oceani*.

Diese Zone ist unstreitig im Ct. Bern am schönsten in der Schweiz entwickelt, denn Lokalitäten wie Le Banné oder La

vielle route oder Courgenais kann man nicht leicht wieder finden.

Man unterscheidet in den Umgebungen von Porrentruy in dieser Zone 6 Abtheilungen, nämlich:

6. Epivirgulien,	3. Epistrombien,
5. Zone Virgulienne,	2. Zone Strombienne,
4. Hypovirgulien,	1. Hypostrombien.*)

von denen jede durch besondere organische Einschlüsse ausgezeichnet sein soll. Ich kann darüber nicht urtheilen, indem ich zu wenig Zeit hatte, um die Schichten so speciell studiren zu können.

Die Etage Strombienne mit ihren Unterabtheilungen ist es eigentlich, welche *Pteroceras (Strombus) Oceani* in grösserer Häufigkeit enthält, nach oben in der Etage Virgulienne wird sie seltener. Die Hauptschicht bleibt immer die Zone Strombienne. Es ist eine Folge von gelben, theils sandigen Mergeln, welche zu förmlichem Brei zerwittern, wodurch die Fossile dann in Masse, aber immer als Steinkerne herausfallen. Bedeckt und unterlagert werden dieselben von Bänken kompakten Kalkes: Epistrombien und Hypostrombien. Es war mir gegönnt, in diesen Schichten an den oben angegebenen Lokalitäten einen Nachmittag lang zu sammeln, und hatte, da ich mehr fortzuschaffen nicht mehr im Stande war, folgende Ausbeute: *Pterocera Thirriai*

*) Thurmann gab diese Einleitung in seinem neunten Briefe über den Jura, welcher auch in Bronns Jahrbuch 1854 theilweise abgedruckt wurde. Die ganze Folge von Briefen erschien ursprünglich in den Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern, und enthält vieles Interessante, so z. B. einen Bericht über den Bohrversuch auf Steinsalz in der Nähe von Cornol am Mont-Terrible, über die Arten des Genus Diceras u. s. w. Weniger bekannt wird vielleicht ein Oeuvre posthume von Thurmann, herausgegeben vom Institut Genevois, Section des sciences, betitelt Essai d'Orographie Jurassique, sein, wass indess für unsere Zwecke nicht sehr viel Beachtenswerthes enthält. Interessant ist das Verzeichniss der bis zum Jahre 1855 über den schweizer Jura erschienenen Abhandlungen, welches, wenn auch nicht Alles, was darüber erschienen ist, so doch die älteren Publikaten in grosser Vollständigkeit aufzählt.

Cont., *Ponti* Del., *Rostellaria Gaulardea* Buv., *Natica semiglobosa* Etall., *vicinalis* Thurm., *pugillum* Thurm., *hemisphaerica* Röm., *Panopaea tellina* Ag., *Pholadomya Protei A.* Brogn. sp., *myacina* Ag., *neglecta* Thurm., *scalpellus* Thurm., *orbiculata* Röm., *multicostata* Ag., *hortulana* Ag. sp., *Mactromya rugosa* Ag., *Thracia incerta* Thurm. sp., *Ceromya excentrica* Ag., *orbicularis* Röm., *Anatina subrugosa* d'Orb., *Nucula Menkei* Röm., *Mactra ovata* d'Orb., *Zwingeri* Thurm., *Cyprina parvula* Röm. sp., *cornuta* Sow., *Cypricardia helvetica* Ag. sp., *Trigonia suprajurensis* Ag., *concinna* Röm., *Lucina Elsgaudiae* Thurm., *Cardium pseudo-axinus* Thurm., *Banneianum* Thurm., *axino-elongatum* Thurm., *axino-obliquum* Th., *Pinna Banneiana* Thurm., *Mytilus subaequiplicatus* Gdf., *perplicatus* Etall., *jurensis* Mer., *Avicula modiolaris* Münst., *Gervillia tetragona* Röm., *Perna plana* Thurm., *Pinigena Saussuri* Destr. sp., *Pecten cf. Benedicti* Cont., *suprajurensis* Buv., *Ostrea semisolitaria* Etall., *Exogyra spiralis* Gdf., *Terebratula suprajurensis* Thurm., *Pseudosalenia aspera* Ag., *Apiocrinus Meriani* Des.

Dieses Verzeichniss mag eine schwache Vorstellung von der ungeheuren Masse von organischen Einschlüssen, welche die Umgebung Porrentruys in diesen Schichten darbietet, erwecken. Noch grösser als der Artenreichthum ist aber der Reichthum an Individuen, obwohl die aufgezählten Species kaum die Hälfte dessen sind, was Etallon in seiner Lethaea Bruntrutana anführt. Höchst auffallend ist dabei, dass hier *Pteroc. Oceani* nur ganz ausserordentlich selten vorkommt, während *Pteroc. Thirriai* in grosser Menge auftritt, bei Solothurn aber ist *Pterocera Oceani* sehr gemein. Pteroc. Thirriai ist dagegen meines Wissens noch in keinem einzigen Exemplare dort gefunden worden.

Ehe ich nun auf die übrige Fauna, welche diese sogen. Schildkrötenkalke, die in der Nähe von Solothurn in so vielen Steinbrüchen aufgeschlossen sind und ausgebeutet werden, in sich schliessen, näher eingehe, ist es nöthig, Einiges über die Gesteinsbeschaffenheit vorauszuschicken.*)

*) Ueber das Profil dieser Schildkrötenkalke gibt Hugi in einem Briefe, der von Gressly in Bronns Jahrbuch 1836 veröffentlicht wurde, sehr genaue Auskunft; nur ist natürlich die Angabe von Paläotherien in

Die Schichten der *Pterocera Oceani* bestehen hier zu unterst aus sandigen schieferigen Mergeln, darüber folgen die eigentlichen Werkkalkbänke, welche in ungeheuren Steinbrüchen zu technischen Zwecken ausgebeutet werden. Sie bestehen beinahe aus einem Conglomerat von Nerineenüberresten, sind wie die Mergel von grünlich grauer Farbe und nehmen eine sehr schöne Politur an; in ihnen liegen all die schönen Reptil- und Fischreste. Ueber diesen Werkbänken folgen wieder sehr sandige schiefrige Mergel, ebenfalls grünlichgrau gefärbt, welche dem Sammler eigentlich erst eine Ausbeute liefern. Hier liegen die Nerineen zu Hunderten, ausserdem noch eine Menge anderer Sachen. Die Werkkalkbänke sind wohl eben so reich, doch ist wegen der Härte des Gesteines nichts heraus zu bekommen, die Mergel dagegen verwittern zu einem sehr weichen Sandsteine, aus dem man die Fossile dann nur herauszunehmen braucht. Ich sammelte dort: *Natica vicinalis* Thurm., *cochlita* Thurm., *Nerinea Gosae* Röm., *depressa* Volt., *Pterocera Oceani* Al. Brogn., *Mactra ovata* d'Orb., *Mytilus subaequiplicatus* Gdf., *Exogyra spiralis* Gdf., *Terebratula suprajurensis* Thurm., *Hemicidaris mitra* Ag., *Thurmanni* Ag., *Pseudodiadema planissimum* Ag. sp.

Ueber diesen Mergeln folgen dann noch einige festere Bänke, bis sich die Schiefer des Virgulien anschliessen. Der ganze Complex gehört aber so innig zusammen, dass sich von drei

---

diesen Kalken irrig. Der Aufsatz Gresslys: „Geognostische Bemerkungen über den Jura der nordwestlichen Schweiz, besonders des Cantons Solothurn und der Grenz-Partien der Cantone Bern, Aargau und Basel," in dem dieser Brief angeführt wird, enthält die erste Anlage jener Faciestheorie, welche der berühmte Verfasser später in seinem Jura Soleurois des weiteren ausführte. Es finden sich aber ausserdem auch noch viele andere, sehr schätzenswerthe Angaben darin; so spricht er sich schon damals für die Ansicht aus, dass die Sphäriten-Mergel des Terrain à chailles wenigstens theilweise dem Lettstein Renggers (Rengger, über den Umfang der Juraformation Mém. de la soc. helv. vol. I. 1829 und Beiträge zur Geognosie vol. I. Stuttg. 1824.), welcher gleich den Effinger Schichten Möschs zu setzen ist, entsprechen möchten, wodurch dem Terrain à chailles so ziemlich die richtige Stelle angewiesen wurde.

Stufen, wie sie im Canton Bern unterschieden werden, hier wohl schwerlich sprechen lässt.

Ausser diesen eben angegebenen niederen Organismen, Leitmuscheln für die Zone der *Pterocera Oceani*, findet sich hier auch noch eine ganze Fauna von höheren Classen angehörigen Thieren. Besonders ausgezeichnet sind die Panzer von Schildkröten, welche wirklich in grosser Menge hier vorkommen, und ich glaube, dass dieselben nicht nur mehreren Arten, sondern auch verschiedenen Gattungen angehören. Nächst diesen sind es die Gebisse von den *Pycnodonten* verwandten Fischen, welche unser Interesse erregen. Sie gehören beinahe durchgängig den Gattungen *Mesodon* oder *Microdon* an, doch schien es mir, als würde noch eine oder die andere neue Gattung sich dabei finden. Das Vorkommen der einzelnen Zähne von *Machimosaurus Hugii* ist schon länger bekannt.

Ebensowenig wie in den Schildkrötenkalken von Solothurn lassen sich im Canton Neuchâtel die drei Abtheilungen des Strombien auffinden oder erkennen, ausserdem kommt hier aber noch dazu, dass das Gestein meist sehr hart ist, und so die Fossile nur mit grossem Aufwand von Mühe und Zeit gesammelt werden können. Dennoch hat Gressly eine ganze Anzahl der bezeichnendsten Arten zusammengebracht. Die Zone wird hier dargestellt durch eine Folge von gelben bald mehr bald weniger mergeligen, beinahe aber immer ziemlich festen Kalken; die weichen Marnes Kimméridiennes von Thurmann sind hier ganz verschwunden. Es folgen noch einige hellgefärbte Kalkbänke mit mergeligen Zwischenlagern; Petrefakten fehlen hier ganz. Diese werden bedeckt von den sog. Nerineenkalken, welche schon die Aufmerksamkeit Leopold v. Buchs*) erregten, und von Studer**) ins sog. Corallien versetzt wurden.

*) Ein Auszug aus dem in der Bibliothek in Neuchâtel liegenden handschriftlichen Aufsatz Leopold von Buchs findet sich im „Helvetischen Almanach“ für 1818, wo derselbe in eine statistische Uebersicht des Canton Neuchâtel eingefügt ist. Es ist diesem Auszug auch eine kleine Kupfertafel beigegeben, einen Durchschnitt vom Schloss von Neuchâtel durch den Chaumont nach dem Val de Ruz darstellend, welcher von grossem Interesse ist.

**) Studer, Geologie der Schweiz II. p. 261.

So massenhaft die Nerineen hier in einzelnen Bänken vorkommen, so hält es doch ungeheuer schwer, bestimmbare Exemplare zu erhalten; in der ganzen Gressly'schen Sammlung befindet sich kein einziges. Ich bin zweifelhaft, ob diese Schichten nicht schon einen Theil der Calcaires de Salins von Marcou ausmachen; da hier die Mergel fehlen, ist diess schwer zu bestimmen. Die folgenden Schichten aber, hellgelbe weiche Dolomite, gehören ganz sicher hieher. Sie werden in vielen Steinbrüchen ausgebeutet, und daher kommt es auch, dass man, obgleich sonst Fossile zu den Seltenheiten gehören, ausgezeichnete Fisch- und Schildkrötenreste aus ihnen kennt. Pictet und Jaquard machten eine grosse Anzahl solcher Reste bekannt, besonders Gebisse von Fischen aus der Familie der Pycnodonten, doch werden sie hier noch alle bei dem alten Genus *Pycnodus* Agass. untergebracht, während kein einziger von ihnen ein ächter Pycnodus ist, sondern dieselben vielmehr den von Prof. A. Wagner aufgestellten Gattungen *Mesodon* und *Microdon* beizuzählen sind. Die letzte Schicht endlich unter den Purbeck-Schichten sind löcherige, grünliche Dolomite.

Die Schichten von den hellgefärbten Kalkbänken bis hier herauf betrachten Desor und Gressly als die Aequivalente der Etage Virgulienne von Thurmann.

Typisch ist diese Etage aber nur im Ct. Bern entwickelt. Hier zeigt sich über den die Mergel mit *Pteroceras Oceani* bedeckenden Kalken eine Folge von Schiefern, welche von grünlich weissen Mergeln überlagert werden. Die Schiefer sind ausserordentlich schön aufgeschlossen bei dem Dorfe Alle ungefähr zwei Stunden von Porrentruy. Die Lagerung konnte ich hier nicht beobachten, und ich reihe sie nur auf die Autorität Gresslys an dieser Stelle ein, da mich derselbe versicherte, dass sie die tiefste Schicht der Etage Virgulienne darstellen. Ich sammelte an der eben erwähnten Lokalität aus diesen Schichten: *Amm. sp. nov.*, *Pholadom. multicostata* Ag., *truncata* Ag., *Thracia incerta* Gdf. sp., *Anatina insignis* Cont., *Mactromya rugosa* Röm. sp., *Trigonia Contejeani* Etall., *Lucina Elsgaudiae* Thurm., *Nucula*

Menkei Röm., *Gervillia tetragona* Röm., *Pecten Delessei* Etall., *Exogyra virgula* Sow.

Darüber folgen die sog. Marnes Virguliennes. Es sind wenig mächtige, graulich weisse Mergel, welche ich in der Nähe von Courtedeoux westlich von Porrentruy, während Alle ONO. von letzterem Orte liegt, sah. Die organischen Einschlüsse sind von denen der darunter liegenden Schicht nur wenig verschieden. Ich sammelte: *Pholadom. donacina* Gdf., *Mactromya rugosa* Röm. sp., *Trigonia suprajurensis* Ag., *Arca sublata* d'Orb., *Exogyra virgula* Sow., *spiralis* Gdf., *Terebratula suprajurensis* Th.

Die letzte Schicht endlich, welche mir im Ct. Bern zu Gesicht kam, ist ein rein weisser, löchriger, hie und da etwas dolomitischer Kalk. Man findet ihn aufgeschlossen, wenn man das Dorf Courtedeoux durchschreitet und jenseits den Berg ersteigt. Er enthält eine Masse von Korallen, aber alle nur als Steinkerne, d. h. im Abdruck. Ausserdem fand ich: *Mactromya rugosa* Röm. sp., *Trigonia muricata* Röm., *Cardium eduliforme* Röm., *Lima virgulina* Thurm., *Pect. Monsbeliardensis*, *Pect. aff. globoso* Quenst., *Diceras suprajurensis* Thurm., *Terebratula suprajurensis* Thurm., *Rhynch. pullirostris* Et., *Hypodiadema Gresslyi* Et.

Diese Schichten mögen auch schon zum Theil dem Calcaire de Salins von Marcou entsprechen, da die Mergel unter denselben lagern.

Im Ct. Solothurn ist die Etage Virgulienne in der Kette des Weissenstein, westlich von Solothurn bei Greenchen und Lengnau von den Hrn. Gressly und Lang erst vergangenes Jahr in Form von mächtigen Lagern gelber schöngeschichteter Schiefer aufgefunden worden. Wie mir Freund Gressly brieflich mittheilte, findet sich *Exogyra virgula* sehr häufig darin, andere Sachen gehören indess zu den Seltenheiten. Nach ihm lassen sich diese Schichten noch bis Biel verfolgen, wo sich dann auch noch die Dolomite, die dunkel schwarzgrauen Mergel des Purbeck und endlich die untersten Schichten der Kreide einstellen. Zu bemerken sind noch die wunderschönen Wellenschläge, welche beinahe auf jeder dieser Schieferplatten zu sehen sind.

Nachdem ich nun so die obersten Juraschichten der Schweiz behandelt habe, bleibt nur noch einiges über die Schichten gleichen Alters in Schwaben, in der Umgegend von Ulm zu sagen übrig. Das Gestein ist ein mergeliger Kalkschiefer, welcher an vielen Punkten zur Bereitung von hydraulischem Kalk ausgebrochen wird. Hier ist die Ueberlagerung über die Korallriffe, welche denen von Nattheim entsprechen, ausser allem Zweifel; es finden sich in den untern Theilen der Schiefer noch kieselige Parthien und Korallen eingesprengt. Diess scheint auch der Grund zu sein, wesshalb Qnenstedt dieselben in ein tieferes Niveau versetzte als die Aequivalente der Schiefer von Solenhofen; eine wirkliche Ueberlagerung durch die letztgenannten Gesteine wird wohl nirgends existiren. Von den organischen Einschlüssen gibt uns Oppel ein sehr ausführliches Verzeichniss; die benannten Species sind folgende: *Bel. semisulcatus* Münst., *A. cf. bispinosus* Ziet., *cf. lingulatus solenoides* Quenst., *Ulmensis* Opp., *Pteroc. Oceani* Brogn., *bicarinata* Münst., *Panopaea cf. tellina* Ag., *Pholadom. donacina* Ag., *acuminata* Hartm., *Cardium orthogonale* Buv., *Trigonia Voltzi* Ag., *Astarte supracorallina* d'Orb., *Venus Suevica* Gdf., *Pinna granulata* Sow., *Gervillia? tetragona* Röm., *Pecten subarmatus* Münst., *subtextorius* Münst., *Eseri* Opp., *cingulatus* Gdf. (non Phill.), *Exog. virgula* Sow., *Terebr. humeralis* Röm., *Lingula cf. ovalis* Sow.

Ausser diesen finden sich hier noch eine ganze Menge Arten, welche Quenstedt in seinem Jura benannt hat, besonders Gasteropoden. Da diese aber zur Vergleichuug der Schichten wenig wichtig sind, als rein lokale Vorkommnisse, kann ich sie füglich weglassen. Dass aber Schichten, in denen obige Sachen liegen, der Kimmeridge-Gruppe angehören und zwar den Zonen der *Astarte supracorallina* und der *Pterocera Oceani* entsprechen müssen, scheint mir ausser allem Zweifel zu sein. So wäre denn endlich auch noch durch die Lagerung unter den Schichten der *Astarte supracorallina* die gleichzeitige Bildung der ächten *Diceraten*-Schichten und der Schichten des Nattheimer Coralrags angedeutet.

Hiemit nun, scheint es mir, kann ich die Betrachtung der marinen Bildungen des Jura abschliessen. Es folgen zwar in

Franken über den lithographischen Schiefern noch einige Kalkbänke, doch ist über sie noch zu wenig bekannt, als dass ich über das Niveau, welches sie einnehmen, etwas zu sagen im Stande wäre. Ob die Calcaires de Salins von Marcou und mit diesen die obersten Dolomite des Canton Neuchâtel, die Zone der *Trigonia gibbosa* vertreten, will ich unentschieden lassen. Oppel scheint zwar dieser Ansicht nicht abgeneigt, und Marcou führt auch aus den untersten Bänken dieser Bildung die *Trigonia gibbosa* an, doch werden sich im Uebrigen, glaube ich, wenig paläontologische Anhaltspunkte finden.

Es bleibt mir nun nur noch übrig, einige Worte über die sog. Marnes de Villars, welche ich, H. Renevier*) folgend, für das Aequivalent der

Purbeck-Schichten

halte, hinzuzufügen.

Das Gestein ist ein grünlich, bläulich oder schwärzlich grauer Kalkmergel, in dem übrigens Versteinerungen meist zu den Seltenheiten gehören. Er verwittert zu einem thonigen Brei, nur nach oben scheidet sich eine härtere Bank aus, welche ein wahres Bonebed von Fischresten enthält. Die Fossile der Mergel sind meist ausserordentlich klein, aber verkiest. Sie gehören beinahe durchgängig Gattungen an, welche jetzt das süsse oder Brackwasser bewohnen, doch finden sich darunter auch entschiedene Meeresspecies. Herr Jaquard in Locle besizt sogar einzelne, und zwar für die Thierklasse, der sie angehören, sehr grosse Foraminiferen. Der ergiebigste Fundort für die Vorkommnisse dieser Schicht ist immer Villars-le-Lac auf französischem Gebiet, indess doch dicht an der schweizer Grenze am Ufer des Bassin du Doubs gelegen. Von dieser Lokalität haben diese Mergel auch durch Renevier den Namen Marnes de Villars erhalten.

Das, was von Thierresten häufiger vorkommt, gehört meist den Gattungen *Planorbis*, *Lymaeus*, *Physa*, *Cyrena*, *Corbula* etc.

*) Renevier: Note sur les fossiles d'eau douce inférieurs au terrain crétacé dans le Jura. Bull. de la Soc. vaudoise des sc. nat. Vol. V. Nr. 41. 1. Avril 1857 p. 259.

an, doch sind bis jetzt nur 3 Species, für welche man Namen aufgefunden hat. Es sind diess: *Planorbis Loryi* Coquand, *Physa Bristovi* Forbes, *Corbula alata* Sow.

Von *Physa wealdina*, welche ebenfalls Coquand*) benannt hat, scheint es zweifelhaft, ob sie nicht etwa zu *Physa Bristovi* gehöre, da der genannte Autor die Werke der Engländer gar nicht gekannt zu haben scheint. Ausser diesen ist aber das häufigste Fossil Sporenkörner einer *Chara* mit ihrer eigenthümlichen schönen Zeichnung. Sie liegen in manchen Schichten in ungeheurer Menge beisammen, so dass die einzelnen Mergelplättchen ganz davon übersäht sind.**)

Nach oben scheidet sich eine härtere Bank aus, welche, wie mir Gressly mittheilte, an vielen Stellen des Canton Neuchâtel zu Tage tritt und ganz gefüllt ist mit Fischresten, besonders Schuppen, während Zähne und Knochen zu den Seltenheiten gehören. Es besteht diese Schicht übrigens ebenfalls aus einem schwärzlichgrauen harten Mergel, der aber mit glänzend braunen Fischschuppen förmlich gespickt erscheint.

---

*) Coquand: Déscription de quelque espèses nouvelles de coquilles fossiles, découverts dans la chaine du Jura, Mém. de la Soc. d'Em. du dép. du Doubs. Vol. VIII. 1856.

**) Es ist mir sehr lieb, hier noch Einiges, was, seit ich vorliegende Zusammenstellungen gemacht, über diese Bildungen veröffentlicht wurde, nachtragen zu können. So ist in Sonderheit eine briefliche Mittheilung von Prof. Sandberger an Prof. Geinitz (Bronns Jahrb. 1863, 7. H. p. 814) von grossem Interesse, indem derselbe unter dem ihm von H. E. Desor zugesandten Materiale viele Arten mit solchen des englischen Purbeck zu identificiren im Stande war. Es werden angeführt: *Chara purbeckensis* Forb., *Gevillia arenaria* Röm., *Corbula alata* Sow., *Turritella minuta* Koch u. Dunk., *Modiola lithodomus* Koch u. Dunk., *Physa Bristovi* Forb., *Plaudina elongata* Sow., *Neritina valdensis* Röm. Heer in seiner „Urwelt der Schweiz," deren spätes Erscheinen mir leider nicht mehr gestattete, dieses ausgezeichnete Werk umfassender zu benützen, benennt die bei Villars vorkommende *Chara* neu, als *Chara Jaquardi* Heer. Aus der Gesammtfauna glaubt Sandberger mit aller Sicherheit den Schluss ziehen zu können, dass die Süss- und Brackwasser-Bildungen der schweizerisch-französischen Grenzdistrikten das Aequivalent des englischen und norddeutschen Purbeck darstellen.

Die Mächtigkeit der Süsswasser-Schichten ist im Canton Neuchâtel wohl nie mehr als 4—6 m. Sie treten überall unmittelbar unter den untersten Bänken des Neocomien auf, oft von den herabgerutschten Mergeln dieser Formation gänzlich verdeckt. Ich sah sie bei Le Chânet im Thale des Seyon, dann im Val. Travers oberhalb Naraigue. Wie mir Gressly kürzlich mittheilte, hat er dieselben nun auch in der Nähe von Biel, die obersten Juradolomite überlagernd, jedoch leer an organischen Einschlüssen aufgefunden. Bemerkenswerth ist noch, dass sie beinahe überall, wo sie auftreten, gegen die unterliegenden marinen Schichten, wie es scheint, diskordant gelagert sind, was jedoch bei einer Folge von Süsswasser über Meeresschichten sehr erklärlich ist, und wohl kaum wie Marcou*) will, als ein Beweis für die Zugehörigkeit dieser Schichten zur Kreideformation betrachtet werden kann. Indess stellen Desor und Gressly eine solche Discordanz entschieden in Abrede. Ihre Worte sind: Nos propres observations nous ont conduit à ce resultat qu'il n'existe chez nous aucune véritable discordance de stratifikation depuis le lias jusqu'a à la fin de l'époque crétacée.**)

Weiter nach Westen gegen die Ufer des Doubs hin, nehmen diese Schichten sehr an Entwicklung zu, wesshalb Desor und Gressly für dieselben auch den Namen Terrain Dubisien vorschlugen. Dieses Gebiet fällt indess schon ausser den Kreis meiner Betrachtungen.

So kann ich denn nun den Jura abschliessen. Die Natur hat hier die Grenze gezogen, und bekundet durch die ausgedehnte Süsswasserformation, welche sich über ganz Mitteleuropa erstreckt, welch ungeheure Veränderungen in der Vertheilung von Land und Meer, welch enorme Revolutionen zur Zeit des Ueberganges jener beiden grossen Schöpfungsperioden, des Ueberganges der Periode

*) Marcou: Sur le Néocomien dans le Jura, Zurich 1858. In diesem Aufsatz gibt Marcou sehr viele ausgezeichnete Notizen über die in Rede stehende Schicht.

**) Desor et Gressly: Etudes geol. sur le Jura Neuchâtelois, Mem. Soc. des sc. nat. de Neuch. tome IV. 1859, pag. 41.

des Jura in die der Kreide, stattgehabt haben müssen: grosse Festländer tauchten auf, um nach verhältnissmässig kurzer Zeit wieder zu verschwinden, und den marinen Ablagerungen der unteren Kreide Platz zu machen. Die Gesammtmächtigkeit der Süsswassergebilde der Schweiz beträgt nicht mehr als 12—18', und bereits in deren Dach bildet eine wenige Zoll mächtige bonebedartige mit Fischschuppen erfüllte Schicht den Vorläufer mächtiger mariner Niederschläge, welche unmittelbar darüber folgen. Die unterste Abtheilung der Kreide zeigt im Allgemeinen in der in sie eingeschlossenen Fauna einen ganz ähnlichen Habitus wie die Schichten des Lias, nur dass die Seeigel eine grössere Rolle spielen, was eine Annäherung an die jetzt herrschende Gestaltung der Dinge bekundet. Korallriffe wie schlammige Uferbildungen sind gänzlich verschwunden und wir haben wieder Bildungen vor uns, welche wohl in nicht allzu beträchtlicher Tiefe, jedoch ziemlich fern vom Ufer entstanden sein mögen, und so werden wir darauf hingeleitet, eine Umgestaltung der Dinge anzunehmen, welche ähnliche Verhältnisse herbeiführte, wie sie zu Anfang der Periode des Jura die herrschenden gewesen sein müssen.

Die Neocom- und Kreidebildungen noch näher zu betrachten liegt nicht mehr im Plane der Arbeit, und so glaube ich, wenn ich hiemit die Abhandlung schliesse, meiner Aufgabe wenigstens in so ferne genügt zu haben, als ich auch das, was der Titel besagt, des genaueren und sorgfältigeren durchgegangen und dargestellt habe. Ob ich dadurch einen der Wissenschaft nützlichen Beitrag zur näheren Kenntniss der Schichtenfolge des Jura in dem behandelten Gebiete geliefert habe, weiss ich nicht; das aber weiss ich nur zu gut, dass eine milde Beurtheilung erforderlich sein wird, um all die vielen und grossen Mängel, welche die Arbeit noch an sich trägt, nicht allzu strenge zu rügen. Würde die Zeit nicht so drängen, hätte sich wohl noch Manches verbessern lassen, doch einmal muss man mit seiner ersten Arbeit fertig werden.

Stuttgart. Druck von E. Greiner.

